



รายงานการวิจัย  
เรื่อง

ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม  
ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ (PCSCES Model) สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

A Study of Results of A Usage of PCSCES Model for Promoting  
Creativity for Bachelor's Degree Students, Rajabhat Maha Sarakham  
University



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2560)

**หัวข้อวิจัย** ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคติวิสต์ซิม ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ (PCSCES Model) สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

**ผู้ดำเนินการวิจัย** ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว

**หน่วยงาน** สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

**ปี พ.ศ.** 2562

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนบนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชา การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2) เพื่อเปรียบเทียบการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนบนพื้นฐาน รูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชา การประยุกต์ใช้ คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 517 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 30 คน ได้โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) บทเรียนบนเครือข่ายในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ และ 3) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ในงานวิจัย 1) วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้การทดสอบ t- test แบบ Dependent samples 2) วิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ใช้การทดสอบ t- test แบบ Dependent samples 3) วิเคราะห์ความพึงพอใจใช้สถิติขั้นพื้นฐาน

ผลการวิจัยมีดังนี้ 1) ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลของความสัมพันธ์ระหว่าง การคิดสร้างสรรค์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ พบว่าค่าสหสัมพันธ์ มีค่าเท่ากับ  $(r = 0.707)$  หรือร้อยละ 70.7 เกณฑ์แปลผลคือ มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูง มีระดับนัยสำคัญที่ .01 3) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบน เครือข่ายโดยใช้พื้นฐานการออกแบบของ รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคติวิสต์ซิมที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ พบว่า ทุกด้านมีความพึงพอใจในระดับมาก

<b>Research Title</b>	A Study of Results of A Usage of PCSCES Model for Promoting Creativity for Bachelor's Degree Students, Rajabhat Maha Sarakham University.
<b>Researcher</b>	Khajonpong Ruamkaew
<b>Organization</b>	Computer Education Department, Faculty of Education Rajabhat Maha Sarakham University
<b>Year</b>	2019

## ABSTRACT

Objectives of this research are as follows: 1) To compare the achievement before and after learning of learners with network lessons By using teaching methods based on the PCSCES learning model to promote Learning creativity of students in the course Computer application in learning management for undergraduate students Computer Education, Faculty of Education, Maha Sarakham Rajabhat University 2) To compare the creativity of students before and after study Studying with the PCSCES learning model to promote creative thinking for undergraduate students Computer Education Program, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University and 3) to study the satisfaction of learners on the network lessons by using instructional management methods based on PCSCES learning model to promote learning creativity of students in the course adapt Computer in learning management For undergraduate students Department of Computer Studies, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University Population and sample population are undergraduate students. Computer Education Department, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University, number 517 students Research tools 1) Network-based lessons in computer application courses in learning management 2) Learning achievement test Is a multiple-choice test of 4 choices of answers, 50 items, and 3) creative tests before and after school. Statistics used in research 1) Comparative study of learning achievement using Dependent samples t-test 2) Comparative analysis of creativity using t-test Dependent samples 3) Analyze satisfaction using basic static

The results of the research are as follows: 1) The comparison of the average score of creativity before and after The average score after studying is higher than before studying. Which differ significantly at the level of .05 2) the effect of the relationship between Creativity And learning achievement It was found that the correlation value was equal ( $r = 0.707$ ) or 70.7 percent. Have a high level of positive relationships With the significance level at .01 3) the results of the satisfaction analysis of learners towards the lessons on Network using the design basis of The open learning model based on the concept of connectivity, which promotes creativity, finds that all aspects are satisfied at a high level.

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงสมบูรณ์ด้วยดีและได้รับความกรุณาจาก อาจารย์ ดร. ดร.นภานาชัยฤทธิ์ และ อาจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ สุภักควรกุล ที่ให้คำปรึกษา พร้อมกันนี้ยังต้องขอขอบใจกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล นักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา งานวิจัยนี้ ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว

2562



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคตีวิสต์ซีม ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นรูปแบบการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นให้ผู้เรียนเสียสมดุลทางปัญญา เพื่อปรับโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง รูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัย เน้นให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ กับ มนุษย์ หรือ มนุษย์ กับ หุ่นยนต์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขยายมุมมอง และได้แนวคิดที่หลากหลายจากการเชื่อมโยงโหนด องค์ความรู้ต่าง ๆ ในรูปแบบ โหนด เชื่อมโยงโหนด อันจะส่งผลกระทบต่อความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน ในการปรับโครงสร้างทางปัญญาแต่ละครั้งหรือการเชื่อมโยงโหนดในแต่ละครั้งจะส่งผลให้ผู้เรียน ได้ผลลัพธ์ออกมาหลากหลายรูปแบบ เช่น การได้วิธีการคิดแบบใหม่ ได้กระบวนการใหม่ การรู้จักแยกความยากง่าย การหาหนทางแก้ไขปัญหา การตรวจสอบผลและขยายผลเมื่อประสบความสำเร็จ กระบวนการที่กล่าวมาในข้างต้น เป็นลักษณะที่มีผลมาจากกระบวนการของการคิดสร้างสรรค์ กล่าวคือการคิดสร้างสรรค์จะมีองค์ประกอบดังนี้ 1) การคิดคล่อง 2) การคิดยืดหยุ่น 3) การคิดริเริ่ม และ 4) การคิดละเอียดลออ สอดคล้องกับการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ ดังแสดงในแผนภาพที่ 9 รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคตีวิสต์ซีม ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย บนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้วิจัยได้สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ตามลำดับดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผลการวิจัย
6. อภิปรายผล
7. ข้อเสนอแนะ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนบนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม รวมทั้งหมด 517 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 30 คน ได้โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) (ไพศาล วรคำ, 2554 : 263)

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือตามลำดับ ดังนี้

2.1 บทเรียนบนเครือข่าย บนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ซึ่งมีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 ขึ้นไป (ไพศาล วรคำ, 2554 : 253)

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีการหาค่าความยากง่ายและค่าความเชื่อมั่นจากกลุ่มตัวอย่างและหาค่าคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

2.3 แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างวิทัศน์ จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้

2.4 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP (The Test for Creative Thinking Drawing Production) (Jellen and Urban (1989)

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยชี้แจงหลักการและเหตุผล ให้กลุ่มตัวอย่าง (กลุ่มเป้าหมาย) รับทราบ
2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre test) โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย
3. ทดลองใช้ บทเรียนบนเครือข่าย กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
4. หลังสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post test) โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย ในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยวิเคราะห์ตามสูตรการหาค่า E1 / E2 (บุญชม ศรีสะอาด , 2546 : 155)
2. วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่าย ในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อเทียบกับคะแนนเต็มตามวิธีของ กูดแมนและชไนเดอร์ (Goodman & Schnider) (เผชญิกิจระการ, 2548 : 31)
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ค่าที (t- test แบบ Dependent samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 112)
4. วิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อน- หลังเรียนของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนบนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยใช้ค่าที (t- test แบบ Dependent samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 112)

### สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยข้างต้น สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้พื้นฐานการออกแบบของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิมที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ มีผลต่อการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในระดับปานกลาง โดยใช้พื้นฐานของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิมที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ มีผลต่อการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้พื้นฐานการออกแบบของ รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิมที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ พบว่า ทุกด้านมีความพึงพอใจในระดับมาก

### อภิปรายผล

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย บนพื้นฐาน รูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถนำไปใช้ได้เหมาะสมกับวัย กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อีกทั้งยังได้นำใบความรู้และวิดีโอที่พัฒนาขึ้น เข้ามาเป็นสื่อประกอบในการนำเสนอเนื้อหาพร้อมกับกิจกรรมการเรียนการสอน และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สราวุธ แผลงสอน (2551) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ประเภทการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทแก้ปัญหาหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับเสกสรร สายสีสด (2545) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับสุภารัตน์ มุสิกชาติ (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บการเรียนการสอน เรื่อง การค้นหาสารสนเทศ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย บนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย บนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มีผลต่อการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน สอดคล้องกับ กับการวิจัยของ จารุณี ชามาตย์ (2552) ได้พัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า การออกแบบที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ นั้นผู้เรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ การคิดคล่อง การคิด ยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และการคิดละเอียดลออ ที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการออกแบบและพัฒนาโมเดลที่มีองค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ตามกรอบของ Guilford ทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย การคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และการคิดละเอียดลออ และคล้ายคลึงกับงานวิจัยของ Ogden (2015) ได้ทำการวิจัย การจัดการกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบ ออนไลน์ โดยใช้การเชื่อมโยงตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซึ่งมีพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของการเรียนรู้รูปแบบออนไลน์ประกอบด้วย 1) การมีปฏิสัมพันธ์ผ่านระบบออนไลน์ 2) การเชื่อมโยงตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซึ่งมี 3) อาจารย์และนักศึกษามีปฏิสัมพันธ์ ผ่านโปรแกรมออนไลน์ 4) ฐานความช่วยเหลือ เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาทักษะของนักเรียนและสร้างสายสัมพันธ์ 5) สร้างวัฒนธรรมทางวิชาการ สำหรับการเรียนรู้เชื่อมต่อสังคมที่จะขยายออกนอกห้องเรียน สอดคล้องกับแนวความคิดของทีศนา แชนมณี (2555) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย ซึ่งกล่าวได้ว่า สถานการณ์ปัญหานั้นส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ที่สูงขึ้น จากการพัฒนารูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินเพื่อรับรองรูปแบบ พบว่า รูปแบบมีความเหมาะสมในระดับมาก และมีความสอดคล้องในระดับมากที่สุด

### ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้อาจเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไปและเป็นประโยชน์ ต่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการสอน ตลอดจนกระตุ้นให้ครู อาจารย์ เกิดความสนใจที่จะพัฒนาการสอนของตนให้ดียิ่งขึ้น ผู้ศึกษาค้นคว้าขอเสนอแนะในด้านต่าง ๆ ดังนี้

## 1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 เมื่อกลุ่มใดทำกิจกรรมได้ดีเยี่ยมควรให้คำชมเชยหรือรางวัลเพื่อเป็นการกระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นควรให้กำลังใจและเสริมแรงสำหรับผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำและผู้เรียนที่ไม่กล้าพูดหรือแสดงออกให้มาก ๆ เพราะจะทำให้ผู้เรียนมีกำลังใจและกล้าที่จะพูด

1.2 ควรคำนึงถึงระยะเวลาในการจัดกิจกรรมในแต่ละครั้ง และควรมีการสำรวจความพร้อมการเรียนการสอนในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้านระบบอินเทอร์เน็ต ว่ามีความพร้อมเหมาะที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนนี้หรือไม่

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีกิจกรรมหรือแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายรูปแบบภายในบทเรียน เพื่อเพิ่มความสนใจและส่งเสริมความถนัดของผู้เรียนแต่ละคน

2.2 ควรมีการวิจัยโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายร่วมกับเทคนิคการสอนแบบต่างเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในระดับชั้นต่าง ๆ รวมทั้งรายวิชาอื่น ๆ ด้วย



# บทที่ 1

## บทนำ

### ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ผู้เรียนยุคใหม่มีความรู้มีอยู่รอบตัว และความรู้ใหม่เกิดขึ้นทุกวันสารสนเทศใหม่เกิดขึ้นทุกวัน และมีปริมาณที่มากมายมหาศาล ความรู้นั้นสามารถเชื่อมโยงและเข้าถึงได้ง่ายขึ้น สารสนเทศในห้องเรียนกลายเป็นเรื่องที่น่าเบื่อเพราะสารสนเทศนอกห้องเรียนมีความน่าสนใจมากกว่า ในศตวรรษที่ 21 เราไม่ต้องการคนที่ท่องจำเก่ง แต่เราต้องการคนที่ ใฝ่รู้ รู้วิธีเรียนรู้ และ รู้วิถีการใช้ชีวิต ทักษะ เพียงด้านเดียวอาจไม่เพียงพอสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ในปัจจุบันการที่ผู้สอนจะมอบความรู้ให้ตรง ๆ มักจะไม่ได้ผลสำหรับผู้เรียนเพราะ มันไม่เกิดกระบวนการการสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองการเชื่อมโยงโหนดความรู้ ผู้เรียนจะสามารถสร้างและเชื่อมโยงโหนดความรู้นั้นได้ด้วยตัวผู้เรียนเองผู้เรียนจะสามารถแสวงหาคำตอบได้ด้วยตัวของเค้าเอง กระบวนการนี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ด้วยตัวเอง PCSCES Model มีพื้นฐานในการออกแบบ 3 ประการ ออกแบบดังนี้ 1) แนวคิด Connectivism 2) ทฤษฎีการเรียนรู้ Constructivism และ 3) Crative Thinking PCSCES Model ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน 1) Problem-Solving ผู้สอนเร้าผู้เรียนด้วยสถานการณ์ปัญหา และผู้เรียนได้ฝึกคิดจากสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ 2) Connect Node การเชื่อมโยงโหนดความรู้เพื่อค้นหาข้อมูลเพื่อปรับสมดุลทางปัญญา โดยผู้เรียนจะสามารถเชื่อมโยงได้ในรูปแบบ ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับ Robot หรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ 3) Self Monitor เป็นการตรวจสอบ ประเมินองค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง 4) Create and Construct เมื่อทำการตรวจสอบองค์ความรู้และประเมินองค์ความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง ผู้เรียนจะนำสิ่งที่เหมาะสมมาสร้างชิ้นงานสร้างองค์ความรู้ และฝึกปฏิบัติจริง 5) Evaluation เนื่องจากผู้เรียนยังไม่ สามารถคิดรอบด้านได้ คนที่ทรงสาระสนเทศด้านเนื้อหาจึงควรจะเป็นผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ 6) Share คือการแบ่งปัน แบ่งปันเพื่อเพิ่มทักษะการสื่อสาร การนำเสนออย่างสร้างสรรค์ แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน เพื่อต่อยอดองค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง กระบวนการนี้ผู้เรียนจะกลายเป็นโหนดสำหรับผู้ให้ และนั่นจะเป็นการส่งเสริม การสร้างสังคมทางปัญญา สังคมสำหรับผู้ให้ และสังคมแห่งการเรียนรู้ที่ไม่สิ้นสุด (ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว,2559)

จากการศึกษาการคิดสร้างสรรค์ พบว่า ผู้เรียนยังขาดทักษะและกระบวนการด้านการจัดบริหารจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนต้องเป็นผู้คอยรับความรู้จากผู้สอนเพียงด้านเดียวขาดกระบวนการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง สอดคล้องกับ ศูนย์วิจัยมหาวิทยาลัยกรุงเทพ (2555) ได้สำรวจความคิดเห็น จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 994 คน พบว่า ประชาชน ร้อยละ 98.0 เชื่อความว่าคิดสร้างสรรค์มีประโยชน์ต่อการพัฒนา ประเทศไทย โดยข้อมูลเพิ่มเติมกล่าวว่า มหาวิทยาลัย โรงเรียน และครอบครัว ควรมีบทบาท ในการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาความคิดเชิงสร้างสรรค์ให้เห็นเป็น รูปธรรม ผลสำรวจยังพบว่า ประชาชนร้อยละ 66.2 ระบุว่าประเทศไทยยังขาด

แคลงด้านการคิดสร้างสรรค์ และวิจารณ์ พานิช (2555 : 25) กล่าวไว้ว่า ทักษะที่คนไทยขาดที่สุด คือ การคิดสร้างสรรค์ การคิดนอกกรอบ ทั้งนี้การคิดสร้างสรรค์ก็ถือว่าเป็นประเด็นสำคัญ ผลสอดคล้องกับ กระทรวงศึกษาธิการ . (2555 : 6) ได้ให้ความสำคัญและตระหนักถึง แผนพัฒนาการศึกษาของ กระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555 –2559 กล่าวว่า เด็กวัยเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ต่ำกว่าร้อยละ 50 และมาตรฐานความสามารถของผู้เรียนในเรื่องการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณ์ญาณ และคิดสร้างสรรค์ต่ำ สอดคล้องกับรายงานการประชุมของสำนักงานส่งเสริมสังคม แห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน (2558) รายงานประชุมนานาชาติว่าด้วยการพัฒนาทักษะการ คิดวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์ของเด็กเยาวชน ระบุว่า “เป็นเรื่องที่น่าตกใจว่าระบบการศึกษา ในปัจจุบันยังขาดเครื่องมือในการฝึกฝน และวัดประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ และความคิด สร้างสรรค์ที่เป็นทักษะที่ทำให้คิดเป็น ซึ่งทักษะการทำงานที่นายจ้างต้องการมากในศตวรรษที่ 21” และผลการสำรวจของ ธนาคารแห่งประเทศไทย (2556) โดยทำการสำรวจจากผู้ประกอบการ 748 บริษัท พบว่าร้อยละ 70 ของผู้ประกอบการในกลุ่มตัวอย่าง ต้องการแรงงานที่มีความรู้ด้านไอที ภาษา อังกฤษ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ แต่คุณภาพแรงงานและคุณภาพ การศึกษาที่ด้อยกว่าประเทศอื่นจึงส่งผลให้แรงงานไทยขาดทักษะที่จำเป็นเหล่านี้ และการที่แรงงาน ไทยขาดทักษะเหล่านี้ยังส่งผลกระทบต่อด้านอัตราการว่างงาน ระดับปริญญาตรีมีแนวโน้มสูงขึ้น สอดคล้องกับ การสรุปผลการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร โดย สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2559) พบว่า ผู้ว่างงานที่สำเร็จการศึกษาในระดับอุดมศึกษาคือ 1.68 แสนคน อัตราการว่างงาน ร้อยละ 2.1 รองลงมาเป็นระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า 7.4 หมื่นคน ร้อยละ 1.2 ระดับ ประถมศึกษา 5.6 หมื่นคน ร้อยละ 0.7 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 4.6 หมื่นคน ร้อยละ 0.7 สังเกตได้ ว่าผู้ที่มีอัตราการว่างงานสูงสุดคือกลุ่มผู้ที่สำเร็จการศึกษาในระดับอุดมศึกษา

ดังนั้นแนวทางที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ เพื่อก้าวสู่ตลาดแรงงานและเป็น แรงงานที่มีคุณภาพทัดประเทศอื่น จำเป็นต้องประยุกต์แนวคิดทฤษฎีดังนี้ 1) การใช้แนวคิดคอนเน็คติ วิสต์ซีม เป็นแนวคิดที่เกิดจากการวิเคราะห์ข้อจำกัดทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีอยู่ในปัจจุบันหลักการที่ สำคัญของแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซีมส์ คือการประยุกต์ด้านการเรียนการสอนในรูปแบบดิจิทัล ด้วย เหตุนี้แนวคิดนี้จึงมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้อันจะส่งผลต่อการ ผู้ เรียนที่จะเกิดกระบวนการด้านการคิดสร้างสรรค์และเกิดทักษะด้านไอซีที Siemens (2004) กล่าวว่า แนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซีม เป็นความท้าทาย ต้องมีการเชื่อมโยงต่อกับบุคคลที่เหมาะสมและเวลาที่ เหมาะสม ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา ส่งผลต่อการพัฒนาสังคม ช่วยในการตอบ สอนองให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน และช่วยเสริมทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีขึ้นก่อนหน้านี้ แนวคิดคอน เน็คติวิสต์ซีม เชื่อว่าการเรียนรู้มีการเลื่อนไหลอย่างไม่หยุดนิ่ง ความรู้ต่าง ๆ เกิดขึ้นใหม่ทุกวินาที ซึ่ง นำมาเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ มีวิวัฒนาการตลอดเวลา จาก งานวิจัยในช่วงต้นสอดคล้องกับ Torrance (1962) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการของ ความรู้สึกที่ไวต่อปัญหา สิ่งที่ขาดหายไป สิ่งที่ไม่ประสานกัน แล้วเกิดความพยายามในการสร้าง แนวคิด ตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน และเผยแพร่ผลให้ผู้อื่นได้รับรู้ และเข้าใจอันเป็นแนวทางค้น พบสิ่งใหม่ ๆ ต่อไป ซึ่งได้ศึกษาแนวคิดแบบอเนกนัยของกิลฟอร์ด มาเป็นองค์ประกอบของการคิด สร้างสรรค์ และ De Bono (2009) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการที่จะ

คิดนอกกรอบ (Lateral Thinking) ซึ่งกระบวนการที่จะนำพาให้ผู้เรียนคิดนอกกรอบได้ ผู้เรียนต้องมีประสบการณ์เดิม และเปลี่ยนกระบวนการคิดจากเดิม “จะเรียนรู้อย่างไรและรู้อะไร” กลายเป็น “จะหาความรู้จากที่ใด” จากคำนิยามของการคิดสร้างสรรค์ ทำให้ทราบได้ว่า แนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม นั้นสามารถนำมาสนับสนุนกระบวนการที่จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเกิดกระบวนการคิดสร้างสรรค์ จากคำนิยามของแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม จากเดิม “จะเรียนรู้อย่างไรและรู้อะไร” กลายเป็น “จะหาความรู้จากที่ใด” ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ แนวคิด การจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด และแนวคิดคอนเน็คติวิสต์จะนำไปสู่กระบวนการพัฒนาผู้เรียน ให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และควบคู่ไปกับการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หรือองค์ความรู้ที่สร้างสรรค์ 2) ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ซิม เป็นแนวคิดการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง ผู้เรียนจะปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม การเรียนรู้ของแต่ละบุคคล จะมีระดับแตกต่างกันไป เรียกได้ว่าสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลมากขึ้นเป็นลำดับ และ ผู้เรียน จะควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีจะเป็นแนวคิดการสร้างความรู้ใหม่ โดยผู้เรียนเองมีหลักการว่า การเรียนรู้ คือ การแก้ปัญหา ซึ่งขึ้นอยู่กับ การค้นพบ ของแต่ละบุคคล และ ผู้เรียนจะมีแรงจูงใจจากภายใน ผู้เรียนจะเป็นผู้กระตือรือร้น สิ่งใหม่ให้กับสังคม ทฤษฎีนี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและนั่นจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ไม่สิ้นสุด สุมาลี ชัยเจริญ (2554) กล่าวว่า ครูไม่สามารถขยายโครงสร้างทางปัญญาให้แก่ผู้เรียนได้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้สร้างและขยายโครงสร้างทางปัญญาด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้หรือสร้างความรู้ของผู้เรียน ด้วยการนำวิธีการ เทคโนโลยีและนวัตกรรมหรือสื่อ ตลอดจนจรรยาบรรณ ท้องถิ่นมาใช้ร่วมกัน เพื่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ดังนั้น การจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพผู้เรียนจึงเป็นเรื่องสำคัญ 3) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด เป็นแนวคิด ที่ว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด OLEs เป็นการเน้นการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าสามารถแสดงออกได้ หลากหลาย (Multiple Perspective) ซึ่งเหมาะสมกับการเรียนรู้การแก้ปัญหา โดยเฉพาะเป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน โดยการที่ผู้เรียนสามารถคิดแบบอเนกนัยได้นั้นจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์ Hannafin (1999) ที่กล่าวว่า การนำกระบวนการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิดมาศึกษาขยายผลนั้นจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์ McTighe (2010) กล่าวว่า การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ และการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน ซึ่งทักษะการทำงานร่วมกันจะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนมุ่งมั่นที่จะบูรณาการประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายมากขึ้น และชี้ให้เห็นการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน จะช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์แก่ผู้เรียน

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นในการศึกษาผลการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ต่อรูปแบบการเรียนรู้ เพื่อที่จะสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เป็นคนเก่งรอบด้าน มีการคิดสร้างสรรค์ มีทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานในอนาคต การศึกษาไทยจะไม่ได้เป็นเพียงการถ่ายทอดความรู้และเนื้อหาจากผู้สอนสู่ผู้เรียน แต่จะเป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็นสามารถนำไปใช้ เพื่อแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างสร้างสรรค์ในสภาพบริบทจริงของผู้เรียน โดยนำ

แนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ เข้ามาพัฒนารูปแบบเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดสร้างสรรค์อันจะส่งผลให้ผู้เรียนเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชา การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ ที่จะดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนบนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชา การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนบนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชา การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

### ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ทราบผลที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้นซึ่งเกิดจากการเรียนรู้บนพื้นฐานรูปแบบ PCSCES
2. ผู้เรียนเกิดความขึ้นสร้างสรรค์ที่สูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกระบวนการก่อนเรียนและหลังเรียน
3. ผู้สนใจได้อรรถความรู้ ด้านรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา การวิจัย รูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ต่อไป
4. ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาทุกระดับตระหนักและให้ความสำคัญต่อการส่งเสริมและพัฒนา ด้านการคิดสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
5. ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทางการศึกษาตระหนักถึงผลกระทบของการคิดสร้างสรรค์ ที่อาจส่งผลต่ออัตราการว่างงานของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

### ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. เป็นเนื้อหาวิชา การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้
2. เนื้อหาหน่วยที่ 11 ประกอบด้วย
  1. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Augmented Reality ในการจัดการเรียนรู้
  2. ความหมายของ Augmented Reality
  3. ประเภทของเทคโนโลยี Augmented Reality
  4. ขั้นตอนการสร้างเทคโนโลยีความจริงเสริม

### ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**ประชากร** คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 517 คน

**กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 30 คน ได้โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 263)

### ขอบเขตด้านตัวแปร

#### 3.1 ตัวแปรต้น

3.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่ออกแบบบนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชา การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

#### 3.2 ตัวแปรตาม

3.2.1 ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนต่อบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชา การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

### นิยามศัพท์เฉพาะ

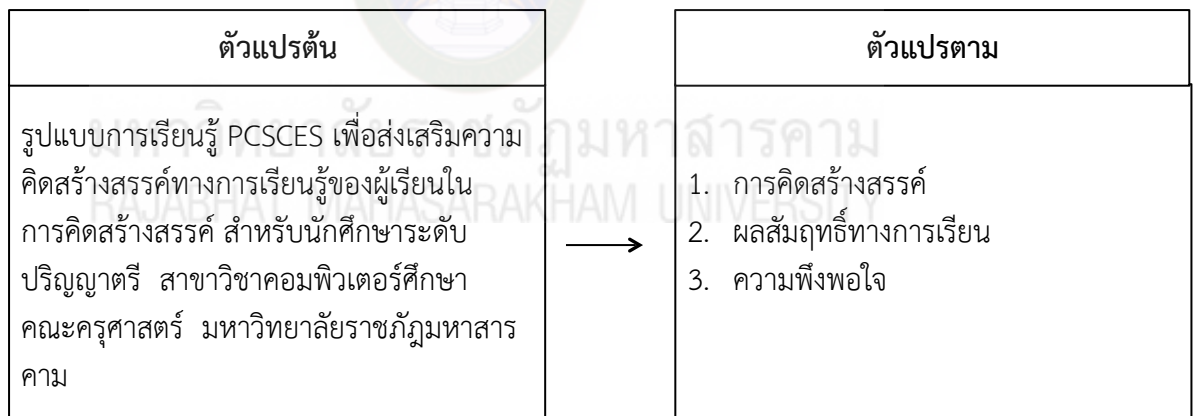
เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะของการวิจัย ดังนี้

1. **ความคิดสร้างสรรค์** หมายถึง การสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เป็น คนเก่ง รอบด้าน สามารถคิด วิเคราะห์ แยกแยะด้วยตนเองได้ โดยไม่ต้องให้ครูเป็นผู้ตีกรอบทางความคิดให้ เพียงอย่างเดียว

2. **บทเรียนบนเครือข่าย** หมายถึง กระบวนการเรียนการสอน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ มีลักษณะเป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียนที่สามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ได้

3. **PCSCES Model** หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซีม ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี เป็นรูปแบบการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นให้ผู้เรียนเสียสมดุลทางปัญญา เพื่อปรับโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง รูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัย เน้นให้ผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ไม่ว่าจะเป็น มนุษย์ กับ มนุษย์ หรือ มนุษย์ กับ หุ่นยนต์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขยายมุมมองและได้แนวคิดที่หลากหลายจากการเชื่อมโยงโหนด องค์ความรู้ต่าง ๆ ในรูปแบบ โหนด เชื่อมโยง โหนด อันจะส่งผลรวมต่อความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน ในการปรับโครงสร้างทางปัญญาแต่ละครั้งหรือการเชื่อมโยงโหนดในแต่ละครั้งจะส่งผลให้ผู้เรียน ได้ผลลัพธ์ออกมาหลากหลายรูปแบบ เช่น การได้วิธีการคิดแบบใหม่ ได้กระบวนการใหม่ การรู้จักแยกแยะความยากง่าย การหาหนทางแก้ไขปัญหา การตรวจสอบผลและขยายผลเมื่อประสบความสำเร็จ กระบวนการที่กล่าวมาในข้างต้น เป็นลักษณะที่มีผลมาจากกระบวนการของการคิดสร้างสรรค์

#### กรอบแนวคิดในการวิจัย



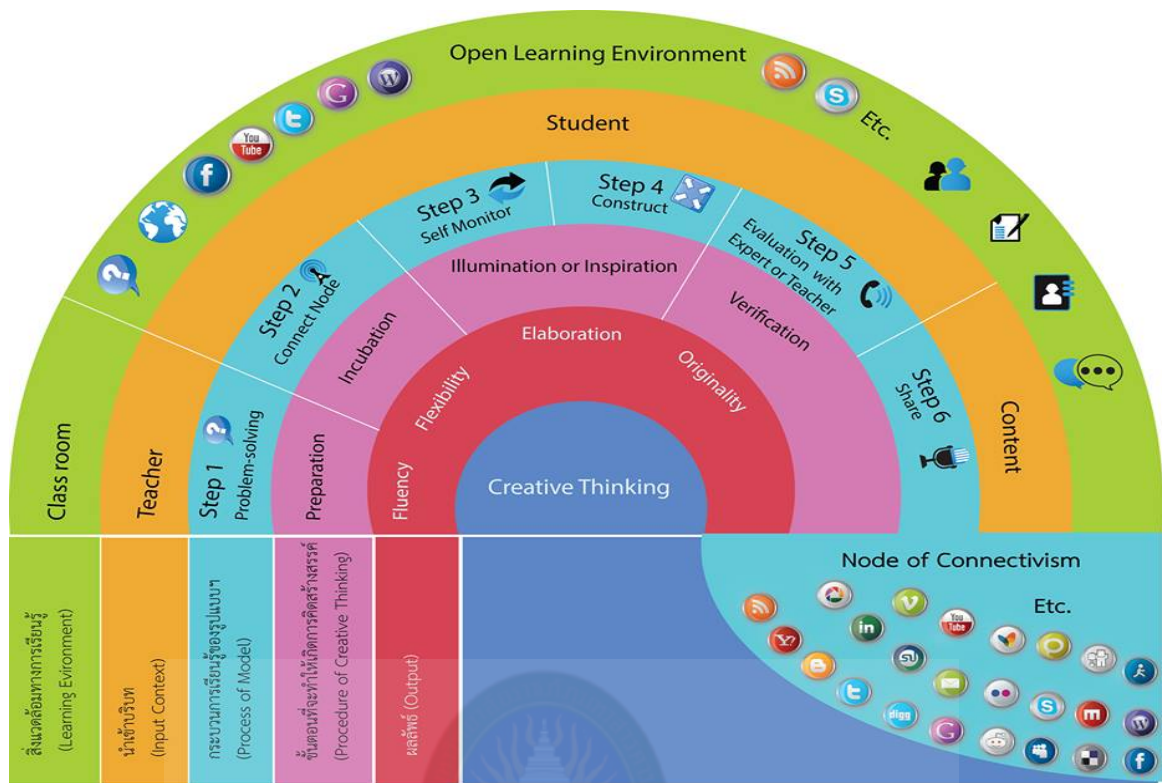


## บทที่ 2

### เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ (PCSCES)

รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ เป็นรูปแบบการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นให้ผู้เรียนเสียสมดุลทางปัญญา เพื่อปรับโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง รูปแบบการเรียนรู้ผู้วิจัย เน้นให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ไม่ว่าจะเป็น มนุษย์ กับ มนุษย์ หรือ มนุษย์ กับ หุ่นยนต์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขยายมุมมองและได้แนวคิดที่หลากหลายจากการเชื่อมโยงโหนด องค์ความรู้ต่าง ๆ ในรูปแบบโหนด เชื่อมโยงโหนด อันจะส่งผลกระทบต่อความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน ในการปรับโครงสร้างทางปัญญาแต่ละครั้งหรือการเชื่อมโยงโหนดในแต่ละครั้งจะส่งผลให้ผู้เรียน ได้ผลลัพธ์ออกมาหลากหลายรูปแบบ เช่น การได้วิธีการคิดแบบใหม่ ได้กระบวนการใหม่ การรู้จักแยกความยากง่าย การหาหนทางแก้ไขปัญหา การตรวจสอบผลและขยายผลเมื่อประสบความสำเร็จ กระบวนการที่กล่าวมาในข้างต้น เป็นลักษณะที่มีผลมาจากกระบวนการของการคิดสร้างสรรค์ กล่าวคือ การคิดสร้างสรรค์จะมีองค์ประกอบดังนี้ 1) การคิดคล่อง 2) การคิดยืดหยุ่น 3) การคิดริเริ่ม และ 4) การคิดละเอียดลออ สอดคล้องกับการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ ดังแสดงในแผนภาพที่ 9 รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี (ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว , 2559)



แผนภาพที่ 1 รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคติวิสต์ซิม ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์

### องค์ประกอบของรูปแบบ

รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิด คอนเนคติวิสต์ซิม ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยผ่านการสังเคราะห์เอกสาร และใช้เทคนิคการสนทนากลุ่มสำหรับผู้เชี่ยวชาญ จากการวิเคราะห์เนื้อหาในรูปแบบความเรียง ทำให้ทราบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิด คอนเนคติวิสต์ซิมที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ จะต้องประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ และมีขั้นตอนในการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ซึ่งรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้

#### 1. สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment)

สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในรูปแบบ จะประกอบด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียน และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด ดังมีรายละเอียดดังนี้

1.1 สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียน (Classroom) กล่าวคือ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ โดยผู้สอนเป็นผู้จัดบริบท

1.2 สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environment) กล่าวคือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความรู้และทักษะในการคิดค้นหาวิธีแก้ปัญหา เครื่องมือ สำหรับผู้เรียนที่เรียนรวมกันและประเมินข้อมูลสารสนเทศสร้างองค์ความรู้ จากการเชื่อมโยงสู่เครื่องมือ

สนับสนุนที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงโหนดความรู้ การเข้าสู่โหนดความสับสนวุ่นวาย ของสารสนเทศบนสื่อออนไลน์ การปรับโครงสร้างทางปัญญา และการปรับสมดุลทางปัญญา ร่วม ถึงการจัดบริบทการเรียนรู้อยู่บนสื่อสังคมออนไลน์ ที่เน้นบริบทการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง ตามแนวคิด คอนเน็คติวิสต์ ซึ่งจะเน้นรูปแบบการเรียนรู้ที่เปลี่ยนจากการสอนเป็นการเรียนรู้ ผ่าน การเชื่อมโยง โดยผู้สอนเป็นผู้จัดเตรียมเครื่องมือ (Tool) ไว้เบื้องต้นดังนี้ประกอบด้วย

- 1.2.1 สื่อสังคมออนไลน์
- 1.2.2 แหล่งข้อมูลหรือการเรียนรู้
- 1.2.3 การเรียนรู้ร่วมมือ
- 1.2.4 ฐานความช่วยเหลือ
- 1.2.5 ผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้สอน

## 2. บริบท (Context)

บริบท (Context) บริบทจะประกอบด้วย 3 บริบท กล่าวคือ

### 1. บริบทผู้สอน

ผู้สอนจะต้องเป็นคนสร้างเงื่อนไขทางการเรียนรู้ และเป็นผู้ดำเนินการต่าง ๆ

ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 ผู้สอนเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขทางการเรียนรู้
- ขั้นที่ 2 ผู้สอนเป็นผู้จัดจัดหาแหล่งข้อมูลหรือการเรียนรู้
- ขั้นที่ 3 ผู้สอนเป็นผู้จัดเตรียมฐานความช่วยเหลือ
- ขั้นที่ 4 ผู้สอนปรับบริบทเป็นการให้คำปรึกษาและสอนนำ หรือผู้ที่ชี้แนะแนวทาง
- ขั้นที่ 5 ผู้สอนเน้นกระบวนการลงมือกระทำและสนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างและแชร์ความรู้ โดยผู้สอนจะเป็นผู้ประเมินสารสนเทศที่ผู้เรียนได้เชื่อมโยงและสร้างองค์ความรู้ขึ้นมา

### 2. บริบทผู้เรียน

บริบทของผู้เรียนประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 ผู้เรียนเตรียมความพร้อมสำหรับแก้ไขสถานการณ์ปัญหา
- ขั้นที่ 2 ผู้เรียนเริ่มกระบวนการเรียนรู้แบบเชื่อมโยงโหนดความรู้
- ขั้นที่ 3 ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง
- ขั้นที่ 4 ผู้เรียนใช้สื่อสังคมเพื่อการศึกษา โดยสร้างผลงาน (Create) และแบ่งปัน (Sharing) องค์ความรู้ที่เกิดจากข้อค้นพบที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ แล้ว ทำให้ผู้เรียนเกิดการสร้างแรงจูงใจ ลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ ลำดับขั้นที่ 3 กล่าว คือ มนุษย์ต้องการที่จะรู้สึกเป็นเจ้าของและถูกยอมรับ ไม่ว่าจะอยู่ในระดับกลุ่มสังคมใด
- ขั้นที่ 5 ผู้เรียน เรียนรู้ตามกระบวนการที่เรียกว่า Active Learning คือกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไป

### 2.3 บริบทของเนื้อหา

เนื้อหาสาระของรายวิชาจะเน้นรูปแบบการแก้สถานการณ์ปัญหา โดยผู้สอนจะเป็นผู้สร้างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริมการคิดคล่อง ส่งเสริมการคิดยืดหยุ่น ส่งเสริมการคิดริเริ่มและส่งเสริมการคิดละเอียดลออ เพื่อผู้เรียนหากระบวนการแก้ไขปัญหาค้นหาผ่านสื่อสังคมออนไลน์ หรือสื่อออนไลน์ต่าง ๆ และผู้เรียนจะเกิดกระบวนการที่เรียกว่า PLEs (Personal Learning Environment) การเรียนรู้บนสิ่งแวดล้อมส่วนบุคคลคน ซึ่งจะเป็นกระบวนการเชื่อมต่อผ่านสื่อออนไลน์ประเภทต่างๆ

### 3. กระบวนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ (Procedure Enhance Creative Thinking)

กระบวนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์  
ซึ่งมีรายละเอียด องค์ประกอบดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 สถานการณ์ปัญหา (Problem – Solving Situation)

ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยง (Connect Node)

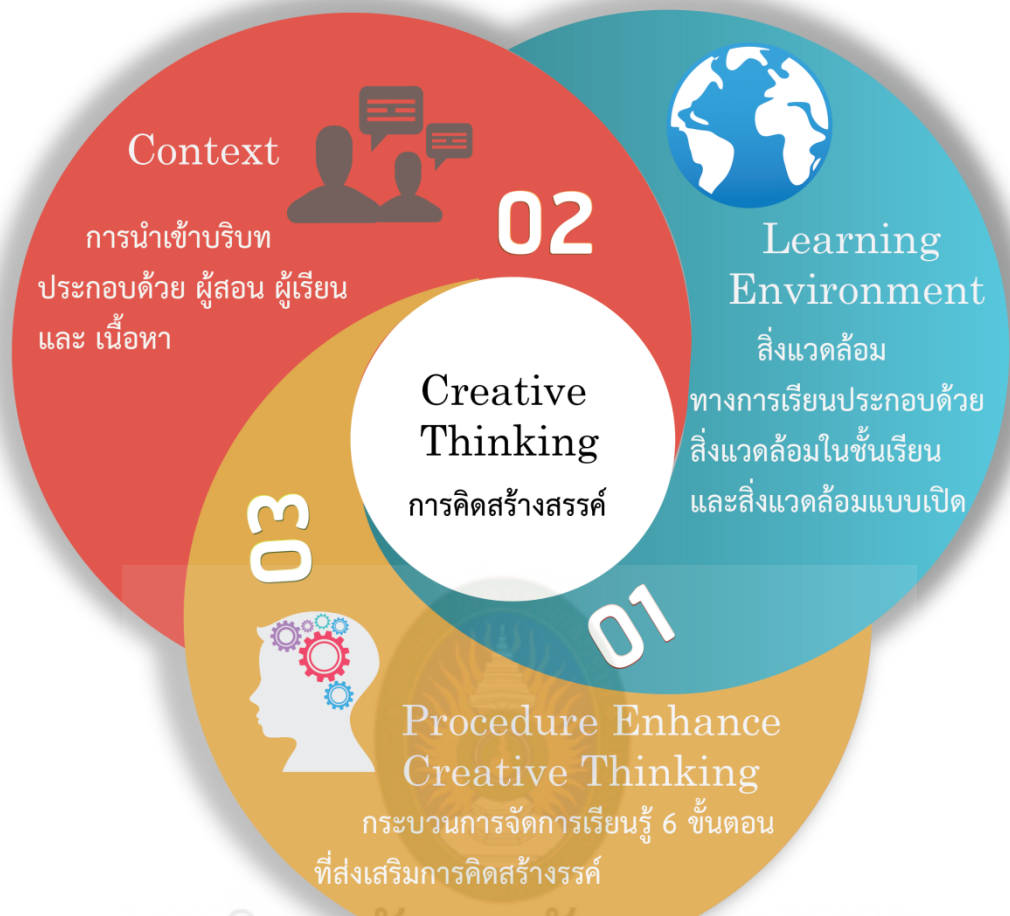
ขั้นตอนที่ 3 สำนวความถูกต้อง (Self Monitor)

ขั้นตอนที่ 4 สร้างองค์ความรู้ (Create and Construct)

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล (Evaluation)

ขั้นตอนที่ 6 เผยแพร่ (Share)

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคตวิสต์ซิม ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลักดังแสดงในแผนภาพที่ 2



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนภาพที่ 2 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคทีวิสต์ซิมส์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์

### กิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล

จากงานวิจัยของขจรพงษ์ (2559) ได้กล่าวไว้ดังนี้ ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคทีวิสต์ซิมส์ ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มี 6 ขั้นตอนนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 สถานการณ์ปัญหา (Problem – Solving Situation)

##### 1) วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างสถานการณ์ปัญหา โดยผู้สอนจะเป็นผู้สร้างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับกระบวนการคิดสร้างสรรค์ จะเข้าสู่กระบวนการอันดับที่ 1 คือ การคิดคล่อง กล่าวคือ ในองค์ประกอบนี้ความคิดจะโลดแล่นออกมามากมายเพื่อหากระบวนการแก้ไปปัญหา

## 2) แนวคิด

การเร้าผู้เรียนด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการที่เรียกว่า PLEs (Personal Learning Environment) การเรียนรู้บนสิ่งแวดล้อมส่วนบุคคลคนซึ่งจะเป็นกระบวนการเชื่อมต่อผ่านสื่อสังคมออนไลน์ สื่อออนไลน์ประเภทต่าง ดังนั้นกระบวนการนี้ จะเป็นตัวสอดประสานเพื่อให้ผู้เรียนเข้าสู่ขั้นตอนที่ 2

## 3) ผลที่คาดหวัง

ผู้เรียนเกิดความสนใจต่อการกระตุ้นจากสถานการณ์ปัญหา และพยายามเชื่อมโยงโหนดความรู้เพื่อปรับสมดุลทางปัญญา ตลอดจนสามารถเรียนรู้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

## 4) รูปแบบกิจกรรม

ขั้นตอน	หลักการ	กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การวัดผล
ขั้นตอนที่ 1 เร้าด้วยสถานการณ์ปัญหา (Problem – Solving Situation)	เพื่อสร้าง กระตุ้นความสนใจ หรือ เตรียมความพร้อมใน การเรียนรู้ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนดังนี้ <b>ขั้นที่ 1</b> ผู้สอนสร้าง สถานการณ์ ปัญหาที่สอดคล้องกับ เนื้อหาและกระตุ้นให้ เกิดความสนใจ ของ การหาคำตอบ โดยไม่ เน้นถูกหรือผิด แต่เป็น การเน้นที่กระบวนการ หาคำตอบมากกว่า <b>ขั้นที่ 2</b> ผู้เรียนมีปฏิ สัมพันธ์กับสถานการณ์ ปัญหา เกิดการ สืบสวนทางปัญญาและ แสวงหาคำตอบเพื่อ ปรับสมดุลทางปัญญา	1. ผู้เรียน ศึกษา สื่อประกอบ แนะนำบทเรียน 2. ผู้เรียนศึกษา บทเรียนตาม วัตถุประสงค์การ เรียนรู้ในหน่วย การเรียนรู้ นั้น ๆ 3. ผู้เรียนศึกษา คำอธิบาย รายวิชาและคู่มือ 4. ผู้เรียนเผชิญ กับ สถานการณ์ ปัญหาที่ส่งเสริม การคิดสร้าง สรรค์ 5. ผู้เรียน วางแผนการเรียนรู้ ด้วยตนเอง	1. บทเรียน คอมพิวเตอร์ บนเครือข่าย 2. สถาน การณ์ปัญหา 3. สารระย วิชาตามหน่วย การเรียนรู้ 4. แหล่งข้อมูล สำหรับการเรียน รู้ในรูปแบบ คงที่ และ พลวัต 5. ฐานความ ช่วยเหลือ 6. สื่อสังคม ออนไลน์	1. ผู้สอนประ เมินความ สนใจ รายบุคคล 2. ผู้สอนประ เมินจากการ แสดงความ คิดเห็นการตั้ง ข้อคำถามใน กลุ่ม

## ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมโยง (Connect Node)

### 1) วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เรียนเริ่มเข้าสู่โหมดการเชื่อมโยง ในการปรับสมดุลทางปัญญา และสถานการณ์ปัญหานั้นสร้างความหมายให้กับผู้เรียน โดยผู้เรียนได้เชื่อมโยงสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ใหม่หรือข้อมูลใหม่ กับความรู้เดิมที่มีมาก่อนที่มีในโครงสร้าง ในสติปัญญาของผู้เรียนมาแล้วเพื่อทำการปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุล

### 2) แนวคิด

การปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุล โดยการเชื่อมโยง ระหว่างมนุษย์ กับ มนุษย์ หรือ มนุษย์ กับ เครื่องจักร ที่เรียกว่า Node to Node เชื่อมโยงกระบวนการสู่โลกสังคมออนไลน์ผ่านสื่อกลางประเภทต่าง ๆ ที่อยู่บนโลกสังคมออนไลน์ หรือสื่อออนไลน์ โดยแบ่งตามประเภทดังนี้ 1) Social News 2) Media Sharing 3) Micro blogging 4) Blog Comments and Forums 5) Social Networks and 6) Bookmarking Sites

### 3) ผลที่คาดหวัง

ความสามารถของผู้เรียนในการปรับสภาพความคิดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ความคิดยืดหยุ่นเน้นในเรื่องของปริมาณที่เป็นประเภทใหญ่ ๆ ของความคิดแบบคล่องแคล่วให้มากขึ้น ด้วยการจัดเป็นหมวดหมู่และมีหลักเกณฑ์ยังขึ้นความคิดยืดหยุ่นด้านการดัดแปลงสิ่งต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ เมื่อการเข้าถึงบริบทการเชื่อมโยงความรู้ ที่ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้จากโหนดหนึ่งได้ผู้เรียนจะสามารถเลือกเชื่อมโยงความรู้จากโหนดใดได้อีกบ้างเพื่อให้ได้คำตอบของสถานการณ์ปัญหา

## 4) รูปแบบกิจกรรม

ขั้นตอน	หลักการ	กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การวัดผล
<p><b>ขั้นตอนที่ 2</b> <b>เชื่อมโยง</b>  (Connect Node )</p>	<p>เพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะแสวงหาความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง ผ่านช่องทางต่าง ๆ ที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้ตามหลักทฤษฎี ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนนี้</p> <p><b>ขั้นที่ 1</b> คือการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ Node to Node เชื่อมโยงโหนดความรู้ จนไปถึงการเชื่อมโยงไปสู่ ความสับสนุ่นวายของสารสนเทศ จนได้ความรู้เพื่อปรับสมดุลทางปัญญา</p> <p><b>ขั้นที่ 2</b> คือการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวผู้เรียนเอง ทำให้เกิดการเข้าใจ อันจะนำไปสู่ความคงทน</p> <p><b>ขั้นที่ 3</b> คือการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน ช่วยเหลือกัน และการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง</li> <li>2. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ Node to Node เชื่อมโยงโหนดความรู้ในรูปแบบ การสนจรายบุคคล</li> <li>3. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ กับผู้เรียนด้วยกัน ช่วยเหลือกัน และการมีส่วนร่วมในรูปแบบออนไลน์ หรือออฟไลน์</li> <li>4. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมซอฟต์แวร์ หรือหุ่นยนต์ เพื่อหาสาระสนเทศหรือ ร่องรอยความรู้จากสิ่งเหล่านี้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย</li> <li>2. สถานการณ์ปัญหา</li> <li>3. สาระ รายวิชาตามหน่วยการเรียนรู้</li> <li>4. แหล่งข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ในรูปแบบ คงที่ และ พลวัต</li> <li>5. ฐานความช่วยเหลือ</li> <li>6. สื่อสังคมออนไลน์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนประเมินความสนใจรายบุคคลและจัดบันทึก</li> <li>2. ผู้สอนประเมินจากการแสดงความคิดเห็นการตั้งข้อคำถามในกลุ่ม</li> </ol>



### ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบความถูกต้อง (Self Monitor)

#### 1) วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เรียนสำรวจข้อค้นพบ ประเมินสารสนเทศและสร้างกระบวนการที่เรียกว่า สร้างองค์ความรู้และตรวจสอบความถูกต้องด้วยตนเอง ซึ่งใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด เป็นตัวกลางที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ และตรวจสอบความถูกต้องของสารสนเทศจากแหล่งสารสนเทศหลายๆ แหล่งด้วยตัวผู้เรียนเอง

#### 2) แนวคิด

ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการปรับสมดุลทางปัญญาโดยมีตัวช่วย สถานการณ์ปัญหา เข้ามาเกี่ยวข้อง 1) ตัวช่วยสนับสนุนการปรับโครงสร้างทางปัญญา เช่น การติดต่อผู้เชี่ยวชาญ ติดต่อผู้สอน เพื่อเป็นตัวกรองสารสนเทศที่ถูกต้องให้ผู้เรียน 2) แหล่งเรียนรู้เป็นสารสนเทศที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้ทั้งในรูปแบบ คงที่ (Static) และพลวัต (Dynamic) 3) Scaffolding ฐานความช่วยเหลือ ประกอบด้วย 1) Conceptual 2) Metacognitive 3) Procedural and 4) Strategic

#### 3) ผลที่คาดหวัง

ผู้เรียนมีความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็น และยังคงรวมถึงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์สิ่งต่าง ๆ อย่างมีความหมาย และเข้าสู่กระบวนการสร้างความหมาย นำไปสู่กระบวนการจะสร้างความรู้ซึ่งถูกเก็บในโครงสร้างทางปัญญา ที่เรียกว่า “Schema”

## 4) รูปแบบกิจกรรม

ขั้นตอน	หลักการ	กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การวัดผล
<p>ขั้นตอนที่ 3 สำรวจ ความถูกต้อง (Self Monitor )</p>	<p>เพื่อฝึกให้ผู้เรียนต้องมีการกรองข้อมูลสารสนเทศด้วยตนเอง การหาข้อมูลหรือสารสนเทศเพียงแหล่งเดียวอาจจะไม่เพียงพอในการได้มาซึ่งคำตอบ ขั้นตอนนี้ ผู้เรียนต้องสร้างกระบวนการคิด โดยมีตัวช่วยเข้ามาสนับสนุนดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ฐานความช่วยเหลือ</li> <li>1.1 Conceptual</li> <li>1.2 Matacognitive</li> <li>1.3 Procedural</li> <li>1.4 Strategic</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง</li> <li>2. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ Node to Node เชื่อมโยงโหนดความรู้ในรูปแบบการสนใจรายบุคคล</li> <li>3. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับ โปรแกรมซอฟต์แวร์ หรือ หุ่นยนต์ เพื่อหาสารสนเทศหรือร่องรอยความรู้จากสิ่งเหล่านี้</li> <li>4. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ กับผู้เรียนด้วยกัน ช่วยเหลือกัน และการมีส่วนร่วมในรูปแบบออนไลน์ หรือ ออฟไลน์</li> <li>5. ผู้เรียนสร้างผังมโนทัศน์ด้วยตนเองเพื่อประเมินสารสนเทศที่ค้นพบ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย</li> <li>2. สถานการณ์ปัญหา</li> <li>3.สาระรายวิชาตามหน่วยการเรียนรู้</li> <li>4. แหล่งข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ในรูปแบบ คางที่ และ พลวัต</li> <li>5. ฐานความช่วยเหลือ</li> <li>6. สื่อสังคมออนไลน์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนประเมินความสนใจรายบุคคลและจัดบันทึก</li> <li>2. ผู้สอนประเมินจากการแสดงความคิดเห็น การตั้งข้อคำถามในกลุ่ม</li> </ol>

#### ขั้นตอนที่ 4 สร้างองค์ความรู้ (Create and Construct)

##### 1) วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์ที่หลากหลายเพื่อปรับสมดุลทางปัญญาและโครงสร้างทางปัญญา โดยการนำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้ จากสารสนเทศที่ผู้เรียนได้เสาะแสวงหา เพื่อมาแก้ไขสถานการณ์ปัญหา ผ่านกระบวนการกลั่นกรองจาก 1) ตัวผู้เรียนเอง หรือ 2) ผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ วิธีการสร้างการเชื่อมช่องว่างระหว่างความรู้ที่ผู้เรียนได้รู้แล้ว ที่เรียนกว่า ความรู้เดิม กับ สิ่งที่ค้นพบใหม่ เรียกว่า ความรู้ใหม่ที่ได้รับ

##### 2) แนวคิด

การสร้างความเข้าใจเนื้อหาใหม่และจดจำได้จึงให้ผู้เรียนสร้างผลงานชิ้นงาน หรือการนำเสนอที่มีกระบวนการส่งเสริมการคิดที่สร้างสรรค์ หรือการคิดที่มีพัฒนาการ เพื่อต่อยอดประสบการณ์ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ ไม่ว่าจะเป็นการเขียนลงใน Facebook, Website, Blog, YouTube หรือสื่อสังคมออนไลน์ชนิดต่าง ๆ

##### 3) ผลที่คาดหวัง

ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา หรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มอาจจะเกิดจากการนำความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้ เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น ที่เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมซึ่งการคิดนี้จะสร้างคุณค่า

## 4.) รูปแบบกิจกรรม

ขั้น ตอน	หลักการ	กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การวัดผล
ขั้น ตอนที่ 5 ประ เมิน (Evaluation)	<p>ผู้เรียน จะต้อง ตระหนักถึงข้อค้นพบ และเลือกสาระสนเทศ หรือโหนดที่เหมาะสมที่ สุด เพื่อนำมาแก้สถาน การณ์ปัญหา ขั้นตอน นี้สนับสนุนให้ผู้เรียน เกิดกระบวนการดังนี้ <b>ขั้นที่ 1</b> ผู้เรียน เกิด Active Participant คือ กระบวนการที่ ผู้เรียนปรับสมดุลทาง ปัญญาและโครงสร้าง ทางปัญญา โดย การนำองค์ความรู้มา ประยุกต์ใช้ จากสา รสนเทศที่ผู้เรียนได้ เสาะแสวงหา</p> <p><b>ขั้นที่ 2</b> ผู้เรียนเกิด การสร้างชิ้นงานจาก การสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนวางแผนการ เรียนรู้ ด้วยตนเอง</li> <li>2. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ Node to Node เชื่อม โยงโหนดความรู้ ในรูป แบบ การสนใจราย บุคคล</li> <li>3. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ ของผู้เรียน ช่วยเหลือกัน และการมีส่วนร่วมในรูป แบบออนไลน์ หรือ ออฟไลน์</li> <li>4. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับ โปรแกรม ซอฟแวร์ หรือ หุ่นยนต์ เพื่อหาสาระสน เทศหรือร่องรอยความรู้ จากสิ่งเหล่านี้</li> <li>5. ผู้เรียนสร้างผังมโน ทัศน์ด้วยตนเองเพื่อประ เมินสารสนเทศที่ค้นพบ</li> <li>6. ผู้เรียนวางแผนการ สร้างและเผยแพร่องค์ค วามรู้ด้วยตนเอง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บทเรียน คอมพิวเตอร์ บนเครือข่าย</li> <li>2. สถาน การณ์ปัญหา</li> <li>3. สารระย วิชาตามหน่วย การเรียนรู้</li> <li>4. แหล่งข้อมูล สำหรับการ เรียนรู้ในรูปแบบ คงที่ และ พลวัต</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ฐาน ความช่วยเหลือ</li> <li>2. สื่อ สังคมออนไลน์</li> <li>3. สื่อ สังคมออนไลน์ เพื่อการเผยแพร่ ข้อมูล</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนประเมินความ สนใจ รายบุคคลและจดบันทึก</li> <li>2. ผู้สอนประเมินจาก การ แสดงความคิดเห็นการ ตั้งข้อคำถามในกลุ่ม</li> </ol>

## ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล (Evaluation)

### 1) วัตถุประสงค์

เพื่อกรองข้อมูลสารสนเทศ ข้อค้นพบก่อนทำการเผยแพร่ สำหรับผู้เรียนโดยผ่านผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้เรียนด้วยกัน ซึ่งอาจจะเป็นบริบททั้งออนไลน์หรือออฟไลน์

### 2) แนวคิด

การจัดกระบวนการเรียนรู้ นั้น ผู้สอนควรจะมีการประเมินผู้เรียนว่ามีคุณลักษณะ ความรู้ความสามารถ หรือทักษะตรงตามจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด โดยพิจารณาจากข้อค้นพบ การนำเสนอ ซึ่งการประเมินยังเป็นสิ่งช่วยให้ผู้เรียนแก้ไขข้อค้นพบหรือสิ่งที่บกพร่องโดยผู้สอนต้องเน้นกระบวนการประเมินความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

### 3) ผลที่คาดหวัง

ผู้เรียนนำเสนอข้อค้นพบและร่วมวิพากษ์กับผู้เรียนคนอื่น ๆ เพื่อเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในบริบทสังคม ซึ่งอาจจะจัดในรูปแบบบริบทออนไลน์หรือออฟไลน์ โดยผู้สอนอาจจะเป็นผู้ประเมินหรือเสริมแรงผู้เรียนตามความเหมาะสม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## 4) รูปแบบกิจกรรม

ขั้นตอน	หลักการ	กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การวัดผล
ขั้นตอนที่ 5 ประเมิน (Evaluation)	การประเมินในขั้นนี้ไม่ใช่กระบวนการวัดผล แต่เป็นการกรองข้อมูลสารสนเทศข้อค้นพบก่อนทำการเผยแพร่ โดยผ่านผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้เรียนด้วยกัน เพราะผู้เรียนอาจยังไม่สามารถคิดรอบด้านได้จึงจำเป็นต้องมีการกรองข้อมูลสารสนเทศจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้สอน หรือผู้เรียนด้วยกัน เพื่อปรับปรุงความถูกต้อง ความเหมาะสม	1. ผู้เรียนวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง 2. ผู้เรียนสร้างชิ้นงานจากข้อค้นพบเพื่อแก้ไขสถานการณ์ปัญหา อาจจะเป็นการสร้างงานในรูปแบบ การนำเสนอผ่านเครื่องมือต่าง ๆ หรือสร้างชิ้นในวัสดุที่สามารถจับต้องได้ 3. ผู้สอนเป็นผู้เสนอแนะเพื่อให้ชิ้นงานของผู้เรียนมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น 4. ผู้เรียนคนอื่น ๆ ร่วมวิพากษ์ เพื่อการขยายโครงสร้างทางปัญญาจากบริบทสังคม 5. ผู้สอนเป็นผู้เสริมแรง ผู้เรียนตามความเหมาะสม	1. บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย 2. สถานการณ์ปัญหา 3. สารระยวิชิตตามหน่วยการเรียนรู้ 4. แหล่งข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ในรูปแบบ คณิต และพลวัต 5. ฐานความช่วยเหลือ 6. สื่อสังคมออนไลน์ 7. สื่อสังคมออนไลน์เพื่อการเผยแพร่ข้อมูล 8. สื่อสำหรับการประชุมสนทนาในรูปแบบ ออนไลน์	1. ผู้สอนประเมินความสนใจรายบุคคลและจดบันทึก 2. สอนประเมินจากการแสดงความคิดเห็น การตั้งข้อคำถามในกลุ่ม 3. ประเมินจากข้อค้นพบของผู้เรียน ประกอบด้วยดังนี้ 3.1 ความเหมาะสม ความถูกต้อง ของเนื้อหาหรือสารสนเทศ 3.2 ความสามารถในการกระบวนกรคิดที่ใช้ในการแก้ไข้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 3.3 ความเหมาะสมของการเลือกเครื่องมือในการนำเสนอหรือเผยแพร่

## ขั้นตอนที่ 6 เผยแพร่ (Share)

### 1) วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เรียนเผยแพร่ข้อค้นพบ ที่ได้จากสถานการณ์ปัญหา ผ่านสื่อสังคมในรูปแบบต่าง ๆ เช่น Facebook, Web-site ,Blog ,YouTube เป็นต้น ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนก้าวสู่การเป็น โหนดแห่งการเรียนรู้ อันจะทำให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีพ ของผู้เรียน

### 2) แนวคิด

ความต้องการทางสังคม (Affiliation or Acceptance Needs) เป็นความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม ซึ่งเป็นธรรมชาติอย่างหนึ่งของมนุษย์ เช่น ความต้องการให้และได้รับซึ่งความรัก ความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ ความต้องการได้รับการยอมรับ การต้องการได้รับความชื่นชมจากผู้อื่น

### 3) ผลที่คาดหวัง

ผู้เรียนก้าวสู่การเป็นนักพัฒนา นักสร้าง และมีจิตใจที่เอื้อเพื่อต่อผู้อื่น ซึ่งสิ่งนี้จะกลายเป็นโหนดให้การเชื่อมโยงความรู้ให้บุคคลอื่น ๆ ต่อไป และจะเป็นวัฏจักร การเรียนรู้อย่างไม่สิ้นสุด



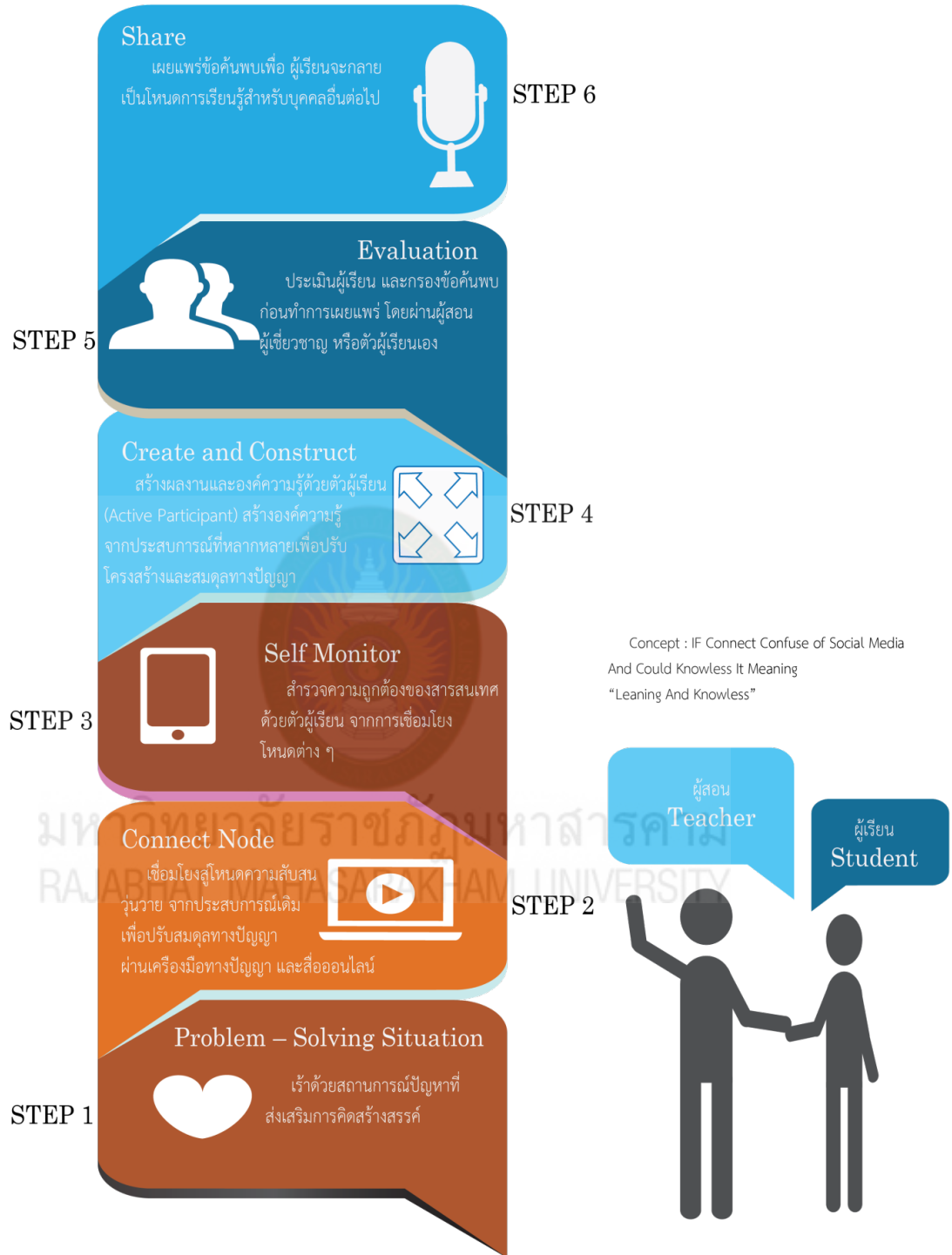
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## 4) รูปแบบกิจกรรม

ขั้นตอน	หลักการ	กิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การวัดผล
ขั้นตอนที่ 6 เผยแพร่ (Share)	เมื่อผู้เรียนเกิดกระบวนการเผยแพร่ชิ้นงาน ผลสะท้อนกลับจะส่งผลให้ผู้เรียน เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง และจะฝึกให้ผู้เรียนก้าวสู่การเป็นนักพัฒนานักสร้าง และมีจิตใจที่เอื้อเฟื้อต่อไป ซึ่งนั่นจะเป็นโน้ตแห่งการเรียนรู้ที่ไม่สิ้นสุด	1. ผู้เรียนเผยแพร่ชิ้นงานผ่านสื่อสังคมออนไลน์โดยใช้เครื่องมือในรูปแบบต่าง ๆ	บทเรียน คอมพิวเตอร์บนเครือข่าย 2. สถานการณ์ปัญหา 3. สารระยารวิชาตามหน่วยการเรียนรู้ 4. แหล่งข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ในรูปแบบคงที่ และ พลวัต 1. ฐานความช่วยเหลือ 2. สื่อสังคมออนไลน์ 3. สื่อสังคมออนไลน์เพื่อการเผยแพร่ข้อมูล	1. ผลสะท้อนกลับจากการเผยแพร่ชิ้นงานของผู้เรียน เช่น จำนวนผู้เข้าชม ข้อ Comment ต่าง ๆ 2. ความสามารถของผู้เรียนในการแก้ไขปัญหาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ

จากขั้นตอนขั้นต้นสามารถสรุปได้ว่าขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ มี 6 ขั้นตอนนี้ ดังแสดงในแผนภาพที่





แผนภาพที่ 3 ขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซึ่ม  
 ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์

## การเตรียมความพร้อมในการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้นำการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้ด้วยกระบวนทัศน์โครงสร้างทางปัญญา โดยนำพื้นฐานแนวคิดมาจาก คอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา และหลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด ที่เน้นการคิดแบบอเนกนัย กล่าวคือ เป็นความสามารถทางสติปัญญาที่มนุษย์จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าโดยสามารถแสดงออกได้หลายแบบและหลายวิธี เป็นแนวคิดที่หลากหลายจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาโดยเฉพาะปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ซึ่งสนับสนุนให้เกิดกระบวนการทางการคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยได้แนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม ซึ่งเป็นแนวคิดการเรียนรู้แบบใหม่ที่เกิดขึ้นจากเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีบทบาทใช้ชีวิตของมนุษย์มากขึ้น ซึ่งการแนวคิดนำการเชื่อมโยงข้อมูลความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ มากมาย และเป็นองค์ความรู้ที่เป็นปัจจุบัน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

ดังนั้นการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในทางปฏิบัติจำเป็นต้องจัดเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับ และสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1. ด้านเทคโนโลยี (Technological) กล่าวคือ เป็นการเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อรองรับการใช้งาน ได้แก่ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และสื่อสังคม เครือข่ายสังคม ออนไลน์
2. ด้านผู้สอน (Instructor) กล่าวคือ ผู้สอนจะเปลี่ยนบริบทจากการถ่ายทอดความรู้ เป็นผู้สอนต้องเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขทางการเรียนรู้ ผู้สอนเป็นผู้จัดจัดหาแหล่งข้อมูลหรือการเรียนรู้ ผู้สอนเป็นผู้จัดเตรียมฐานความช่วยเหลือ ผู้สอนต้องปรับบริบทเป็นการให้คำปรึกษาหรือผู้ที่ชี้แนะแนวทาง และผู้สอนต้องเน้นกระบวนการให้ผู้เรียนลงมือกระทำและสนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างและแชร์ความรู้โดยผู้สอนจะเป็นผู้ประเมินสารสนเทศที่ผู้เรียนได้เชื่อมโยงและสร้างองค์ความรู้ขึ้นมา
3. ด้านผู้เรียน (Learner) กล่าวคือ ผู้เรียนเตรียมความพร้อมสำหรับแก้ไขสถานการณ์ปัญหา สร้างกระบวนการเรียนรู้แบบเชื่อมโยงโหนดความรู้ สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง สามารถใช้สื่อสังคมเพื่อการศึกษา โดยสร้างผลงาน (Create) และแบ่งปัน (Sharing) องค์ความรู้ที่เกิดจากข้อค้นพบที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญแล้วและผู้เรียนได้ลงมือกระทำ ได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนได้กระทำลงไป
4. ด้านกิจกรรม (Activity) กล่าวคือ เป็นการเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งควรนำเสนอ กิจกรรมรูปแบบสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทจริง หรือใกล้เคียงกับบริบทจริงของผู้เรียน เพื่อผู้เรียนจะสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้ในชีวิตจริง
5. โหนดการเรียนรู้ (Node to Node) กล่าวคือ โหนดการเชื่อมโยง ในรูปแบบสื่อ เป็น

เครื่องมือในการปฏิบัติการทางสังคม (Social Tool) เพื่อใช้สื่อสารระหว่างกันในเครือข่ายทางสังคม (Social Network) ผ่านทางเว็บไซต์และโปรแกรมประยุกต์บนสื่อใดๆ ที่มีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต โดยเน้นให้ผู้เรียนทั้งที่เป็นผู้ส่งสารและผู้รับสารมีส่วนร่วม (Collaborative) อย่างสร้างสรรค์ ในการผลิตเนื้อหาขึ้นเอง (User-Generate Content: UGC) ในรูปของข้อมูล ภาพ และเสียง

สรุป รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซีม ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี เป็นรูปแบบการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นให้ผู้เรียนเสียสมดุลทางปัญญา เพื่อปรับโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง รูปแบบการเรียนรู้ผู้วิจัย เน้นให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ไม่ว่าจะเป็น มนุษย์ กับ มนุษย์ หรือ มนุษย์ กับ หุ่นยนต์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขยายมุมมองและได้แนวคิดที่หลากหลายจากการเชื่อมโยงโหนด องค์ความรู้ต่าง ๆ ในรูปแบบ โหนด เชื่อมโยง โหนด อันจะส่งผลรวมต่อความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน ในการปรับโครงสร้างทางปัญญาแต่ละครั้งหรือการเชื่อมโยงโหนดในแต่ละครั้งจะส่งผลให้ผู้เรียน ได้ผลลัพธ์ ออกมาหลากหลายรูปแบบ เช่น การได้วิธีการคิดแบบใหม่ ได้กระบวนการใหม่ การรู้จักแยกความยากง่าย การหาหนทางแก้ไขปัญหา การตรวจสอบผลและขยายผล เมื่อประสบความสำเร็จ กระบวนการที่กล่าวมาในข้างต้น เป็นลักษณะที่มีผลมาจากกระบวนการของการคิดสร้างสรรค์ กล่าวคือการคิดสร้างสรรค์จะมีองค์ประกอบดังนี้ 1) การคิดคล่อง 2) การคิดยืดหยุ่น 3) การคิดริเริ่ม และ 4) การคิดละเอียดลออ

## แนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

### 2.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ไว้หลายคน และมีบุคคลสำคัญได้ให้คำนิยามเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ สามารถประมวลไว้ ดังนี้ Torrance (1962) ได้ให้ความหมายว่า นิยามความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการของความรู้สึที่ไวต่อปัญหา สิ่งที่ขาดหายไป สิ่งที่ไม่ประสานกัน แล้วเกิดความพยายามในการสร้างแนวคิด ตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน และเผยแพร่ผลให้ผู้อื่นได้รับรู้ และเข้าใจ อันเป็นแนวทางค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ต่อไป ที่เป็นความรู้หรือ ประสบการณ์ใหม่เกิดขึ้นต่อตนเองและผู้อื่นที่ไม่เคยประสบมาก่อน

Haimowitz (1973) ความคิดสร้างสรรค์คือความสามารถที่จะประดิษฐ์ หรือค้นคิดสิ่งใหม่ ๆ หรือจัดองค์ประกอบแบบที่ไม่มีใครจัดมาก่อน ในวิถีทางที่ทำให้เกิด สิ่งประดิษฐ์หรือแนวคิดที่มีคุณค่าและมีความงาม

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) ได้ให้ความหมายว่า ความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับ 3 เรื่อง ดังนี้คือ เป็นความคิดแง่บวก (Positive Thinking) เป็นการกระทำที่ไม่ทำร้ายใคร และเป็นความคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ที่ขาดหายไปจากเดิมโดยองค์ประกอบของความ

คิดสร้างสรรค์ ที่เก๋รังศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ ได้กล่าวถึงดังนี้ 1) ต้องเป็นสิ่งใหม่ สิ่งที่เกิดสร้างสรรค์ ออกมานั้น ต้องเป็นการคิดที่แหวกล้อมความคิดที่มีอยู่เดิม หรือเรียกว่าเป็นความคิดต้นแบบ (Original) ชนิดแกะกล่อง ใหม่ถอดด้าม ที่ไม่เคยคิดได้มาก่อน และไม่ได้ลอกเลียนแบบใคร แม้กระทั่งความคิดเดิม ๆ ของตนเอง 2) ต้องใช้งานได้ ความคิดที่เกิดจากการสร้างสรรค์ไม่ได้หยุดเพียง “จินตนาการเพื่อฝัน” แต่สามารถนำมาพัฒนาให้เป็นจริงและใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม ตอบสนองวัตถุประสงค์ของการคิดได้อย่างดี 3) ต้องมีความเหมาะสม แม้ว่าความคิดใหม่นั้นจะ ประกอบไปด้วย ความแปลกใหม่ที่เป็นความคิดต้นแบบ แต่ต้องผสมผสานองค์ประกอบของความ มีเหตุผล ความเหมาะสม และคุณค่าภายใต้มาตรฐานที่ยอมรับกันทั่วไปบางประการด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ (2555) ได้ให้ความหมายว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความคิดที่ก่อให้เกิดผลผลิต แนวทางหรือวิธีการใหม่ ๆ ที่แตกต่างไปจากสิ่งเดิม ๆ ที่เคยมีมาก่อน เป็นกระบวนการคิดที่มีคุณค่า ต่อการพัฒนางานใน ทุก ๆ ด้าน การเจริญพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น มากมายและรวดเร็ว จากอดีตจนถึงในปัจจุบัน ล้วนเกิดจากผลผลิตทางการคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ทั้งสิ้น มีนักจิตวิทยา นักการศึกษาทางด้านกระบวนการคิดของมนุษย์ได้ทำการศึกษาค้นคว้า และสร้างสรรค์แนวทางการคิดของคนที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ ออกมามากมายหลายแนวทาง เช่น Guilford ในยุค 1962 ซึ่งเป็นรูปแบบที่รู้จักกันดีในยุคปัจจุบัน Guilford ได้กล่าวถึง ความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นความสามารถในการคิดได้อย่าง หลากหลาย กว้างไกล ซึ่งจะเกิดจากองค์ประกอบทางความคิดย่อย 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ หรือความสามารถคิดหาคำตอบที่เด่นชัดและตรงประเด็นมากที่สุด ซึ่งจะนับปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน
  2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการปรับสภาพของความคิดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ความคิดยืดหยุ่นเน้นในเรื่องของปริมาณที่เป็นประเภทใหญ่ ๆ ขอความคิดแบบคล่องแคล่วนั่นเอง เป็นตัวเสริมและเพิ่มคุณภาพของความคิดคล่องแคล่วให้มากขึ้นด้วยการจัดเป็นหมวดหมู่และมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น
  3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถคิดแปลกใหม่ แตกต่าง จากความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มอาจจะเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น
  4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็นและยังรวมถึงการเชื่อมโยงสัมพันธ์ต่าง ๆ อย่างมีความหมาย
- Marzana (1998) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) สามารถนิยามได้หลายอย่าง เช่นเดียวกับการคิดวิจารณ์ญาณดังนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความคิดที่สามารถสร้างสิ่งใหม่ เพื่อเติมเต็มในสิ่งที่ต้องการหรือจำเป็น

2. ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การผสมผสานความคิดต่อไปนี้เป็น ความคิดโต้แย้ง (Dialectic) ความคิดบูรณาการ (Integration) ความคิดที่พุ่งพรั่ง (Effusion) ความคิดที่คล้อยตามกัน (Convergence) ความคิดแย้งกัน (Divergence) บทตั้ง (Thesis) บทแย้ง (Antithesis)

สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ (2541) ได้ให้ความหมายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่กระทำได้ไม่ง่าย นักจิตวิทยาหลายคนได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้แตกต่างกันหลายแง่มุม แต่พอสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องที่สลับซับซ้อน ยากต่อการให้นิยามที่แน่นอนตายตัว ถ้าพิจารณาความคิดสร้างสรรค์โดยยึดผลงานเป็นหลัก ผลงานนั้นต้องเป็นผลงานที่แปลกใหม่และมีคุณค่า โดยมีคนยอมรับ ถ้าพิจารณาความคิดสร้างสรรค์โดยยึดกระบวนการเป็นหลักกระบวนการนั้น ต้องเป็นกระบวนการเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งของหรือความคิดที่แตกต่างกันอย่างมากเข้าด้วยกันได้ถ้าพิจารณาความคิดสร้างสรรค์โดยยึดคุณลักษณะของบุคคลเป็นหลัก บุคคลนั้นต้องเป็นตัวของตัวเอง มีความคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดละเอียดลออได้ นอกจากนี้เราอาจสรุปแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ จากนิยาม ต่าง ๆ ได้ 2 แนวคิด คือ แนวคิดที่ 1 เชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณลักษณะ ที่ติดตัวมาแต่กำเนิดของบุคคล และแนวคิดที่ 2 เชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์เป็น สิ่งที่เกิดขึ้นจากเรียนรู้ หรือเป็นผลมาจากเงื่อนไขหรือประสบการณ์รอบ ๆ ตัวบุคคล ปัญหาที่มีผู้ถกเถียงกันอยู่เสมอ ก็คือ ความคิดสร้างสรรค์ และสติปัญญา มีความสัมพันธ์กันอย่างไร เกี่ยวกับปัญหานี้มีรายงานการศึกษามากมายได้ พยายามอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และสติปัญญา ซึ่งจาก รายงานการศึกษาต่าง ๆ สรุปได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เห็นความสัมพันธ์ระหว่าง ความคิดสร้างสรรค์และสติปัญญา และกลุ่มที่ไม่เห็นความสัมพันธ์ระหว่าง ความคิดสร้างสรรค์และสติปัญญา การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 2 นี้ เป็นเรื่องที่หาข้อยุติได้ยาก เพราะนิยามของสติปัญญาที่นักจิตวิทยาแต่ละคน ให้ไว้ต่างกัน เช่นเดียวกับนิยามของความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้น การจะสรุปความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และสติปัญญานั้นผู้ศึกษาจะต้องทำความเข้าใจธรรมชาติและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับตัวแปรทั้ง 2 อย่างละเอียด

สรุป ความหมายของการคิดสร้างสรรค์ คือ ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถ ในการที่จะคิดนอกกรอบ (Lateral Thinking) จากความคิดเดิม ที่ปิดกั้นอยู่ทำให้เกิดแนวคิด อย่างอื่นและนำมาพัฒนาเพื่อใช้แก้ปัญหาที่เผชิญอยู่

## 2.2 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

Guilford (1954) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการคิดตอบสนอง ต่อสิ่งเร้าให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ หรือความสามารถคิดหาคำตอบที่เด่นชัดและตรง ประเด็นมากที่สุด ซึ่งจะนับปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน

2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการปรับสภาพของ ความคิดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ความคิดยืดหยุ่นเน้นในเรื่องของปริมาณที่เป็นประเภท

ใหญ่ ๆ ขอความคิดแบบคล่องแคล่วนั่นเอง เป็นตัวเสริมและเพิ่มคุณภาพของความคิดคล่องแคล่วให้มากขึ้นด้วยการจัดเป็นหมวดหมู่และมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถคิดแปลงใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มอาจจะเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็นและยัง รวมถึงการเชื่อมโยงสัมพันธ์ต่าง ๆ อย่างมีความหมาย

Torrance (1962) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency)
2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)
3. ความคิดริเริ่ม (Originality)
4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

Bono (2009) ได้กล่าวถึง แนวทางที่จะนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยนำเสนอหลักการคิดแนวข้าง (Lateral Thinking) หรือความคิดคู่ขนาน (Parallel Thinking) ซึ่งก็คือ หลักการให้พยายามคิดคำตอบให้มีความหลากหลายมากที่สุดจากประเด็นปัญหาเดียวกัน เพื่อที่จะนำมาคิดกลั่นกรองให้ได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในความเป็นจริงแล้วสมองมนุษย์ไม่ได้ถูกสร้างขึ้น เพื่อการคิดสร้างสรรค์แต่สร้างขึ้นมาเพื่อที่จะปฏิบัติตามรูปแบบหรือกรอบของชีวิตประจำวัน ซึ่งแทบจะเรียกได้ว่าเราอยู่กับกรอบชีวิตประจำวันธรรมดา 98% อีกแค่ 2% ที่สมองถูกใช้ให้คิดสร้างสรรค์ ซึ่งคำว่า สร้างสรรค์ (Creativity) ดูเหมือนค่อนข้างมีปัญหาในการให้คำจำกัดความ สมมุติว่าความหมายของความคิดสร้างสรรค์ คือ ความคิดใหม่ แปลก แตกต่าง จากคนอื่น เช่น ปกติประตูออกแบบเป็นรูปสี่เหลี่ยม แต่ออกแบบเป็นรูปสามเหลี่ยมก็ถือว่าเป็นความคิดสร้างสรรค์ ฉะนั้นคำว่าสร้างสรรค์ก็ไม่สนใจว่าจะเป็นสิ่งดีหรือไม่ดีนั้นแสดงว่าความคิดสร้างสรรค์ก็ไม่ได้แยกออกจากความหมายของศิลปะแต่อย่างใด ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว เราควรกำหนดความหมายของความคิดสร้างสรรค์ที่ชี้ชัดถึงการเปลี่ยนแปลงความใหม่ และคุณค่ามากกว่าที่เน้นแค่ใหม่และแปลก แต่อาจไม่มีคุณค่าอะไร คำว่า Lateral Thinking น่าจะใช้จำกัดความของความคิดสร้างสรรค์ได้กว้างกว่าคำว่า Creativity เพราะ Lateral หมายถึง การก้าวพ้นจากรูปแบบต่าง ๆ เกิดความคิดใหม่ ๆ มีอิสระ

Wallach and Kogan (1965) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของความคิดไว้ดังนี้

1. ความสามารถในการสร้างสรรค์ (Creative) คือ จินตนาการสร้างใหม่ มีศิลปะ มีลักษณะริเริ่มหรือใหม่ การออกแบบเพื่อกระตุ้นจินตนาการ
2. กระบวนการของความสามารถในการสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นชุดของการกระทำ ซึ่งสร้างแนวคิด ความคิด และเป้าหมายทางกายภาพใหม่

3. กระบวนการคิด (Thinking) เกี่ยวกับการพิจารณาตัดสินใจ หรือความเชื่อ กระบวนการฝึกความคิดเพื่อการตัดสินใจ จดจำ หรือเก็บสะสม ทำการเลือกระหว่างสิ่งที่เลือก ด้วยปัญญา

4. จินตนาการเกี่ยวกับวัตถุภายนอก (Idea) หรือความคิดสร้างกระบวนการ ซึ่งเป็นผลผลิตของกิจกรรมความฉลาด ผลผลิตของกิจกรรมทางปัญญา ซึ่งปัญญานี้เข้าใจถึง คิดอย่างมีสติ

5. การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการคิดที่เจาะจง ซึ่งพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์ที่อยู่ในขั้นของปัญญา เพื่อให้เกิดแนวคิดใหม่ ความสามารถของสมองที่จะคิดเกี่ยวกับแนวคิดใหม่ ๆ มากที่สุด ความสามารถของความคิด ริเริ่ม หลากหลาย และละเอียดลออ เป็นด้านหนึ่งของปฏิกิริยาทางปัญญาซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนาความคิด กระบวนการของการค้นพบหรือความคิดที่มากมาย บางครั้งเรียกว่า การคิดหลากหลาย (Divergent Thinking) เพราะว่าเป็นแบบแผนความคิด และเป็นด้านของความเชื่อมโยงกระจายออกไปความคิดสร้างสรรค์เกิดจากความคิดใหม่ ๆ ที่เกิดจากการผสมผสานแนวคิดตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไป การผสมผสานแนวคิดจะทำให้เกิดความคิดใหม่ ๆ ขึ้นมา เทคนิคที่ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ที่มีการนำเสนอขึ้นมา เป็นต้นว่า Random Word, Random Picture, False Rules, Random Website, SCAMPER, Search and Reapply, Challenge Facts, Escape, Analogies, Wishful Thinking, Thesaurus

Fisher (2005) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย

1. คิดคล่อง (Fluency) หมายถึง การดึงข้อมูลที่สะสมไว้มานำมาใช้เมื่อยามต้องการได้ อย่างรวดเร็ว การคิดเป็นกระบวนการทางจิตซึ่งมีลักษณะเหมือนกล้ำเนื้อ ถ้าถูกใช้บ่อย ๆ กล้ำเนื้อหรืออวัยวะส่วนนั้น ๆ ก็จะคล่องแคล่ว เช่นเดียวกันถ้าฝึกคิดบ่อยๆ จะทำให้คิดได้อย่างคล่องแคล่ว สิ่งเร้าที่กระตุ้นให้คิดเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นกิจกรรมที่ฝึกให้เด็กคิดคล่องที่น่าสนใจก็คือ การใช้คำถามหรือคำสั่งเพื่อกระตุ้นการคิด

1.1 นึกถึงสิ่งของหลาย ๆ สิ่งที่มีสีเหลือง กลม โปรงใสเป็นแถบยาว  
1.2 พุดคำสัมผัสคล้องจองให้ได้มากที่สุด  
1.3 พุดคำที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะ ..... ให้ได้มากที่สุด  
1.4 แต่งประโยคจากอักษรต่อไปนี้ ..... เช่น egbdf (every good boy deserves favors\ each girl buys duty free ) เป็นต้น

1.5 แต่งโครงกระทู้อันขึ้นต้นด้วยอักษรหรือคำที่เป็นชื่อตัวเอง

2. คิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการเอาชนะอุปสรรคหรือสิ่งขวางกั้นได้ หรือ ความสามารถในการปรับเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหา กิจกรรมปริศนา ต่าง ๆ สามารถใช้เพื่อฝึกความคิดยืดหยุ่นได้

2.1 ดึงก้านไม้ขีดไฟออก 4 ก้าน ยังคงสีเหลี่ยม 3 รูป ขนาดไม่เท่ากันก็ได้

2.2 ใช้ก้านไม้ขีดไฟ 6 ก้าน เพื่อสร้างสี่เหลี่ยม 4 รูป

2.3 วาดเส้น 4 เส้น ตัดผ่านจุด 9 จุด โดยไม่ยกดินสอ

2.4 วาดภาพปลาโดยไม่ยกดินสอ เป็นต้น

3. คิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง การแสดงความคิดแปลกใหม่ ซึ่งสามารถใช้คำกระตุ้นให้เด็กคิดแปลกใหม่และไม่ธรรมดา ดังนี้

3.1 กล้องไม้ขีดไฟทำอะไรได้บ้าง

3.2 ผ้าห่มใช้ทำอะไรได้บ้าง

3.3 อีฐใช้ทำอะไรได้บ้าง

หรือจะเป็นการถามให้เด็กใช้จินตนาการเช่น

3.4 ชีวิตมนุษย์อีก 100 ปีข้างหน้าจะเป็นอย่างไร

3.5 ลองออกแบบบ้านในอนาคตอีก 100 ปีข้างหน้าดูซิ เป็นต้น

4. คิดซับซ้อนละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง การเพิ่มรายละเอียดในการคิดให้ซับซ้อนมากกว่าเดิม ดังตัวอย่างต่อไปนี้

4.1 วาดภาพจากภาพที่ให้มา

4.2 ต่อเติมภาพที่ได้จากแมกกาซีนหรือหนังสือพิมพ์

4.3 เพิ่มเติมสิ่งประดิษฐ์ให้แปลกประหลาด

4.4 วาดภาพจากวงกลมที่ให้มา

## 2.3 ขั้นตอนวิธีการของการคิดสร้างสรรค์

Wallas (1926) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนของกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์เกิดจากการคิดสิ่งใหม่ ๆ โดยการลองผิดลองถูก ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นเตรียมการ คือการข้อมูลหรือระบุปัญหา

2. ขั้นความคิดกำลังฟักตัว คือการอยู่ในความสับสนวุ่นวายของข้อมูลที่ได้มา

3. ขั้นความคิดกระจ่างชัด คือขั้นที่ความคิดสับสนได้รับการเรียบเรียงและเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน ทำให้เห็นภาพรวมของความคิด

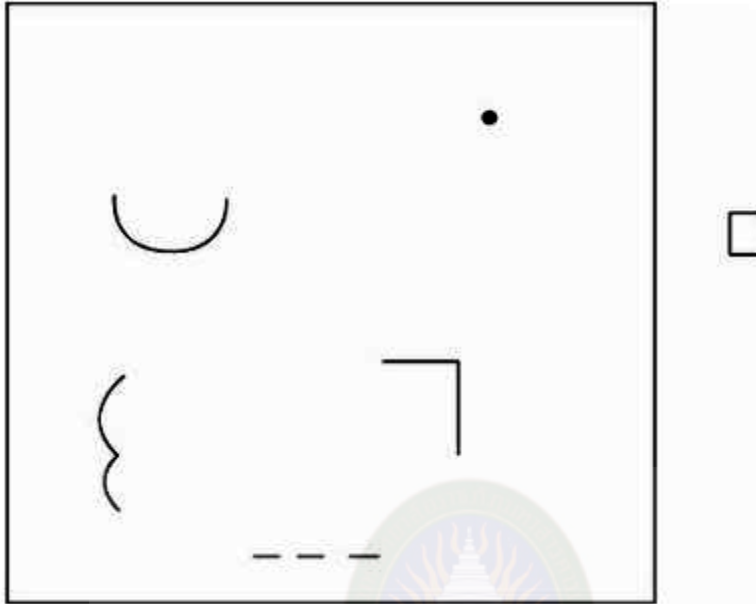
4. ขั้นทดสอบความคิดและพิสูจน์ให้เห็นจริง คือ ขั้นที่รับความคิดเห็นจากสามขั้นแรกข้างต้น มาพิสูจน์ว่าจริงหรือถูกต้องหรือไม่

## 2.4 แบบทดสอบการคิดสร้างสรรค์

Jellen and Urban (1989) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ชื่อว่า TCT-DP (The Test for Creative Thinking Drawing Production) ซึ่งสร้างขึ้นตามนิยามว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การคิดอย่างมีสาระเชิงนวัตกรรม มีจินตนาการ และเป็นความคิดอ่อนกนัย ซึ่งรวมถึงความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) ความกล้าเสี่ยง (Risk-Taking) และอารมณ์ขัน (Humor) โดยลักษณะของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์นี้จะให้ผู้เข้ารับการทดสอบแสดงความสามารถทางการคิดอย่างมีสาระด้วยการต่อเติมภาพที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นกรอบสี่เหลี่ยม



ยมจักรัรส์ขนาดประมาณ 5 x 5 ตารางนิ้ว ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้ จะมีภาพเส้นและจุดอยู่ 5 แห่ง และอยู่นอกกรอบอีก 1 แห่ง รวมเป็น 6 แห่ง แบบทดสอบ TCT-DP นี้ได้รับการยอมรับว่าเป็นแบบทดสอบที่สามารถนำมาใช้วัดได้กับทุกเพศได้ทุกวัย (วิณา ประชากุล. 2549)



**แผนภาพที่ 4** กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดประมาณ 5 x 5 ตารางนิ้ว ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้ จะมีภาพเส้นและจุดอยู่ 5 แห่ง และอยู่นอกกรอบอีก 1 แห่ง รวมเป็น 6 แห่ง

#### 4.1 การใช้แบบทดสอบ

4.1.1 ผู้เข้ารับการทดสอบจะได้รับแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ TCP-DP และดินสอดำที่ไม่มียางลบ เพื่อมิให้ผู้เข้ารับการทดสอบเปลี่ยนภาพที่วาดแล้ว

4.1.2 ผู้ทดสอบอ่านคำสั่งซ้ำ ๆ และชัดเจน ดังนี้ “ภาพที่วาดอยู่ข้างหน้าเด็ก ๆ ขณะนี้เป็นภาพที่ยังไม่สมบูรณ์ ผู้วาดเริ่มลงมือวาด แต่ถูกขัดจังหวะเสียก่อน ขอให้เด็ก ๆ วาดต่อให้สมบูรณ์ จะวาดเป็นภาพอะไรก็ได้ตามที่เด็ก ๆ ต้องการ ตามจินตนาการ ไม่มีการวาดภาพใด ๆ ที่ถือว่าผิด ภาพทุกภาพเป็นสิ่งที่ถูกต้องทั้งสิ้น เมื่อวาดภาพเสร็จแล้วขอให้นำมาส่ง”

4.1.3 เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบเข้าใจแล้วให้ลงมือวาดภาพ และถ้าหากมีคำถามในช่วงที่กำลังทำแบบทดสอบ ผู้ทดสอบอาจจะตอบคำถามได้ เช่น “หนูจะวาดรูปอะไร” ให้ครูตอบได้ว่า “เด็ก ๆ อยากรวาดภาพอะไรก็ได้ตามที่อยากจะวาด รูปที่วาดเป็นสิ่งถูกต้องทั้งสิ้น ทำอย่างไรก็ได้ ไม่มีสิ่งใดผิด ” หากผู้เข้ารับการทดสอบยังมีคำถามเช่น ถามถึงชิ้นส่วนที่ปรากฏอยู่นอกกรอบ ก็ให้ตอบในทำนองเดิม ห้ามอธิบายเนื้อหาหรือวิธีการใด ๆ เพิ่มเติม นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยงการพาดพิงถึงเวลาที่ควรใช้ในการวาดภาพ ครูควรพูดทำนองที่ว่า เริ่มวาดได้เลยไม่ต้องกังวลเรื่องเวลา

4.1.4 ผู้ทดสอบต้องจดบันทึกเวลาการทำแบบทดสอบของผู้ที่ทำเสร็จก่อน 12 นาที โดยจดบันทึก อายุ เพศ ชื่อผู้เข้ารับการทดสอบในช่องว่างมุมขวาของกระดาษทดสอบ

4.1.5 ผู้ทดสอบบอกให้ผู้เข้ารับการทดสอบตั้งชื่อเรื่อง ควรพูดเบา ๆ โดยไม่รบกวนผู้เข้ารับการทดสอบคนอื่นที่ยังทำไม่เสร็จ แล้วเขียนชื่อเรื่องไว้ที่มุมขวาบน เพราะจะใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการแปลผลการวาดภาพ

4.1.6 ในการทดสอบกำหนดเวลา 15 นาที หลังจากนั้นผู้ทดสอบจะเก็บข้อมูลทั้งหมด เขียนชื่อ อายุ เพศ และชื่อภาพ ไว้ที่มุมขวาของแบบทดสอบ

#### 4.2 เกณฑ์การประเมินผลเพื่อให้คะแนน

4.2.1 การต่อเติม (Cn : Continuations) ชิ้นส่วนที่ได้รับการต่อเติม (ครึ่งวงกลม จุด มุมฉาก เส้นโค้ง เส้นประและสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็กปลายเปิดนอกกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่) จะได้คะแนนการต่อเติมชิ้นส่วนละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดคือ 6 คะแนน

4.2.2 ความสมบูรณ์ (Cm : Completions) หากมีการต่อเติมจากเดิมในข้อ 1 ให้เต็มหรือให้สมบูรณ์มากขึ้นจะได้คะแนนชิ้นส่วนละ 1 คะแนน ถ้าต่อเติมภาพ โดยใช้รูปที่กำหนด 2 รูป มารวมเป็นรูปเดียว เช่น โยงเป็นรูปบ้าน ต่อเป็นอิฐ ต่อเป็นปล่องไฟ ฯลฯ ให้ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 6 คะแนน

4.2.3 ภาพที่สร้างขึ้นใหม่ (Ne : New Elements) ภาพหรือสัญลักษณ์ที่วาดขึ้นใหม่ นอกเหนือจากข้อ 1 และ 2 จะได้คะแนนเพิ่มอีกภาพละ 1 คะแนน แต่ภาพที่วาดซ้ำ ๆ ภาพที่เหมือนกัน เช่น ภาพป่าที่มีต้นไม้หลาย ๆ ต้น ซ้ำ ๆ กัน จะได้ 2 – 3 คะแนน คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 6 คะแนน

4.2.4 การต่อเนื้องด้วยเส้น (Cl : Connections Made with Lines) แต่ละภาพหรือส่วนของภาพ (ทั้งภาพที่สร้างเสร็จขึ้นใหม่ในข้อ 3 หากมีเส้นลากโยงเข้าด้วยกันทั้งภายในและภายนอกจะได้รับคะแนนการโยงเส้น เส้นละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 6 คะแนน

4.2.5 การต่อเนื้องที่ทำให้เกิดเป็นเรื่องราว (Cth : Connections made that Contribute to a theme) ภาพใดหรือส่วนใดของภาพที่ทำให้เกิดเป็นเรื่องราวหรือเป็นภาพรวมจะได้อีก 1 คะแนนต่อ 1 ชิ้น การเชื่อมโยงนี้อาจเป็นการเชื่อมโยงด้วยเส้นจากข้อ 1 หรือไม่ใช่เส้น ก็ได้ เช่น เส้นประของแสงอาทิตย์ เงาต่าง ๆ การแตะกันของภาพ ความสำคัญอยู่ที่การต่อเติมนั้นทำให้ได้ภาพที่สมบูรณ์ตามความหมายที่ผู้เข้ารับการทดสอบตั้งชื่อไว้ คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 6 คะแนน

4.2.6 การข้ามเส้นกันเขต โดยใช้ชิ้นส่วนที่กำหนดให้ นอกกรอบใหญ่ (Bid : Boundary Breaking Fragment-dependent) การต่อเติมหรือโยงเส้นปิด รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสปลายเปิด ซึ่งอยู่นอกกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ จะได้ 6 คะแนนเต็ม

4.2.7 การข้ามเส้นกันอย่างอิสระ โดยไม่ใช้ชิ้นส่วนที่กำหนดให้ นอกกรอบใหญ่ (Bfi : Boundary Breaking Being Fragment-dependent) การต่อเติมโยงเส้นออกไปนอกกรอบ หรือการวาดภาพนอกกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ จะได้ 6 คะแนนเต็ม

4.2.8 การแสดงความลึก ใกล้ – ไกล หรือมิติของภาพ (Pe : Perspective) ภาพที่วาดให้เห็นส่วนลึก มีระยะใกล้ – ไกล หรือวาดภาพในลักษณะสามมิติ ให้คะแนนภาพละ 1 คะแนน หากมีภาพปรากฏเป็นเรื่องราวทั้งภาพ แสดงความเป็นมิติ มีความลึกหรือใกล้ – ไกล ให้คะแนน 6 คะแนน

4.2.9 อารมณ์ขัน (Hu : Human) ภาพที่แสดงให้เห็นหรือก่อให้เกิดอารมณ์ขัน จะได้ขึ้นส่วนละ 1 คะแนน หรือดูภาพรวมถ้าได้อารมณ์ขันมาก ก็จะทำให้คะแนนมากขึ้น เป็นลำดับ ภาพที่แสดงอารมณ์ขันนี้ประเมินในหลาย ๆ ทาง เช่น

- 1) ผู้วาดสามารถล้อเลียนตัวเองจากภาพวาด
- 2) ผู้วาดผนวกชื่อที่แสดงอารมณ์ขันเข้าไปหรือวาดเพิ่มเข้าไป
- 3) ผู้วาดผนวกลายเส้นและภาษาเข้าไปเหมือนการวาดภาพการ์ตูนคะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 6 คะแนน

4.2.10 การคิดแปลกใหม่ ไม่ติดตามแบบแผน (Uc : Unconventionality) ภาพที่มีความคิดที่แปลกใหม่แตกต่างไปจากความคิดปกติธรรมดาทั่วไป มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 1) การวางหรือการใช้กระดาษแตกต่างไปจากเมื่อผู้ทดสอบวางกระดาษให้ เช่น มีการพับ มีการหมุน หรือพลิกกระดาษไปข้างหลัง แล้วจึงวาดภาพ จะได้คะแนน 3 คะแนน

- 2) ภาพที่เป็นนามธรรมหรือไม่เป็นภาพของจริง เช่น การใช้ชื่อที่เป็นนามธรรม หรือสัตว์ประหลาด ให้ 3 คะแนน

- 3) ภาพรวมของรูปทรง เครื่องหมาย สัญลักษณ์ ตัวอักษร ตัวเลข หรือการใช้ชื่อ หรือภาพที่เหมือนการ์ตูน ให้ 3 คะแนน

- 4) ภาพที่ต่อเติม ไม่ใช่ภาพที่วาดกันแพร่หลายทั่ว ๆ ไป ให้ 3 คะแนน แต่หากมีการต่อเติมภาพในลักษณะต่าง ๆ ต่อไปนี้

- 4.1) รูปครึ่งวงกลมต่อเป็นพระอาทิตย์ หน้าคน หรือวงกลม
- 4.2) รูปมุมฉากต่อเป็นบ้าน กล่อง หรือสี่เหลี่ยม
- 4.3) รูปเส้นโค้งต่อเป็นงู ต้นไม้ หรือดอกไม้
- 4.4) รูปเส้นประ ต่อเป็นถนน ตรอก หรือทางเดิน
- 4.5) รูปจุดทำเป็นตานก หรือ สายฝน

4.2.11 ความเร็ว (Sp : Speed) ภาพที่ใช้เวลาน้อยกว่า 12 นาที จะได้คะแนนเพิ่ม ดังนี้

- 1) ต่ำกว่า 2 นาที ได้ 6 คะแนน
- 2) ต่ำกว่า 4 นาที ได้ 5 คะแนน
- 3) ต่ำกว่า 6 นาที ได้ 4 คะแนน
- 4) ต่ำกว่า 8 นาที ได้ 3 คะแนน
- 5) ต่ำกว่า 10 นาที ได้ 2 คะแนน

6) ต่ำกว่า 12 นาที ได้ 1 คะแนน

7) มากกว่าหรือเท่ากับ 12 นาที ได้ 0 คะแนน

คะแนนรวมของแบบทดสอบตามปกติแล้วด้านหลังของแบบทดสอบจะมีช่องให้คะแนน อยู่ 11 ช่อง แต่ละช่องจะมีรหัสให้คะแนน วิธีการให้คะแนน เพียงแต่พับส่วนล่างของแบบทดสอบ ขึ้นมาก็สามารถให้คะแนนได้ทันที คะแนนรวมของแบบทดสอบ TCT-DP คือ 72 คะแนน

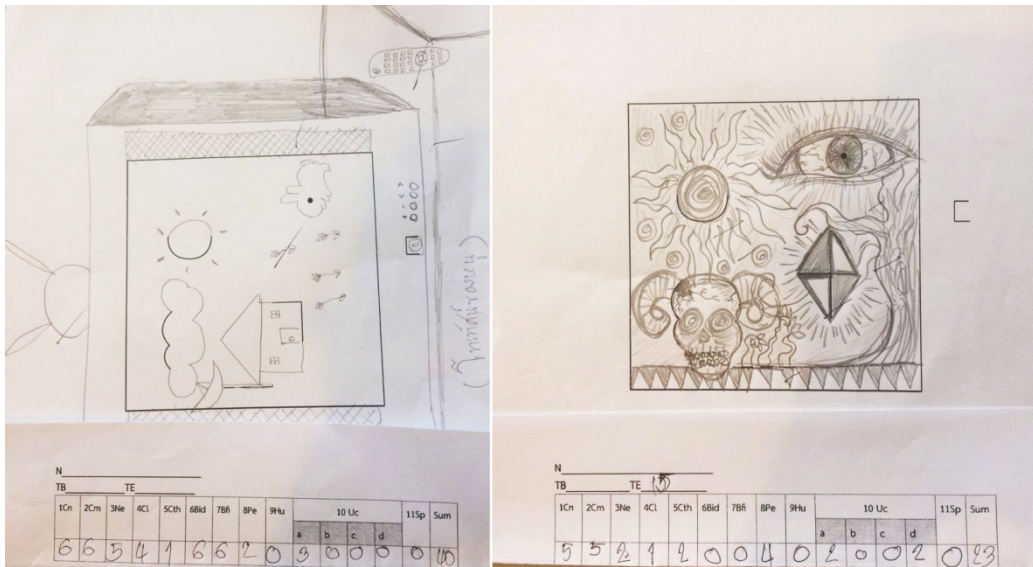
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				11	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	He	Uc				Sp	
									a	b	c	d		

**แผนภาพที่ 5** ตัวอย่างการตัดสินระดับความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของแบบทดสอบ

ความคิดสร้างสรรค์ TCT – DP ที่มา : วิณา ประชากุล ( 2549)

เกณฑ์การตัดสินระดับความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของแบบทดสอบ  
ความคิดสร้างสรรค์ TCT – DP เป็นดังนี้

1. ได้คะแนนรวมต่ำกว่า 24 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ
2. ได้คะแนนรวมระหว่าง 24 – 47 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง
3. ได้คะแนนรวมตั้งแต่ 48 คะแนนขึ้นไป มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง



## แผนภาพที่ 6 ตัวอย่างการใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ TCP-DP วิณา ประชากุล ( 2549)

สรุป หลักการและแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มีพื้นฐานมาจากการศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการของการคิดสร้างสรรค์ จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีพื้นฐานมาจากแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ แนวคิดการ ออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด และทฤษฎีการคิดสร้างสรรค์

แนวคิดสำหรับรูปแบบการเรียนรู้ (Concept) กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถมีความรู้ได้ทัดเทียมกันในระยะเวลาที่ใกล้เคียงกัน แต่การคิดสร้างสรรค์ไม่สามารถที่จะใช้เทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบหลักเพียงอย่างเดียว เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์ได้ทัดเทียมกันในระยะเวลาที่ใกล้เคียงกัน หากต้องมีการ บูรณาการองค์ความรู้และการจัดบริบทที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้ได้ในเวลาเดียวกัน จากการศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้สนใจประเด็นที่ Gilford (1957) ได้กล่าวว่า ในอดีตเราเชื่อว่าการคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นพรสวรรค์ที่ติดตัวคนบางคนมาแต่กำเนิด แต่ความจริงแล้ว มนุษย์ทุกคนตั้งแต่ถือกำเนิดมาล้วนมีความคิดสร้างสรรค์

## รูปแบบการเรียนรู้บนเครือข่าย

การจัดรูปแบบการเรียนรู้บนเครือข่ายเรียนรู้บนเครือข่ายมีบทบาทสำคัญมากกับการจัดการเรียนการสอน E- Learning เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ประสานร่วมกันระหว่าง “สื่อ” (Media) กับ “วิธีการ” (Methods) โดยการนำเทคโนโลยีการศึกษาเข้ามาช่วยในกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง

สำหรับแนวทางการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายประกอบด้วยดังนี้

## 1. หลักการของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environment OLEs)

หลักการของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด OLEs เน้นเกี่ยวกับการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าสามารถแสดงออกได้หลายวิธีและมีแนวคิดที่หลากหลาย (Multiple Perspective) ซึ่งเหมาะกับกับการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา โดยเฉพาะเป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ออกแบบและพัฒนาโดย Hannafin (1999) การจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด OLEs ประกอบด้วย 4 ประการคือ

### 1.1. การเข้าสู่บริบท (Enabling Contexts) จะเป็นการแนะแนวผู้เรียน หรือกำหนดปัญหา

และสร้างกรอบความต้องการในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้รับแนวคิดและบริบทที่เป็นทางเลือกที่จะช่วยกระตุ้นความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง ประสบการณ์ที่มีมาก่อนและทักษะที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งช่วยผู้เรียนในการสร้างกลยุทธ์ที่มีศักยภาพ

1.2. แหล่งทรัพยากร (Resources) เป็นแหล่งรวมความรู้ที่จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ แบ่งเป็นแหล่งทรัพยากรที่คงที่ (Static) หมายถึง แหล่งความรู้ในด้านทฤษฎีที่ไม่มีความเปลี่ยนแปลง และแหล่งทรัพยากรที่เป็นพลวัต (Dynamic) หมายถึงแหล่งความรู้ที่เปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งผู้สอนควรจัดแหล่งทรัพยากรเป็น Link เชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต่าง ๆ

1.3. เครื่องมือ (Tools) ต้องมีเครื่องมือให้ผู้เรียนได้จัดหมวดหมู่ความรู้และจัดทำเป็นแผนที่ความคิด (Concept Map) ที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ที่ซับซ้อน มีเครื่องมือสำหรับค้นคว้า เช่น Search Engine สามารถติดต่อสื่อสารได้ผ่าน E-mail ,Chat นอกจากนี้ต้องมีเครื่องมือให้ผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงานได้

1.4. ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) นำเสนอแผนที่โครงสร้างและต้นไม้ความรู้จากระบบการทำงานแบบ Tutor และนำเสนอแบบ Popup ช่วยในการให้ความหมายและการอธิบายลักษณะของระบบ นอกจากนี้ต้องมีคำแนะนำในการวิเคราะห์และวิธีการเรียนรู้การกิจเป็นปัญหาจากผู้เชี่ยวชาญ

## 2. หลักการของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ Constructivist Learning Environment (CLEs) หลักการของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ CLEs มุ่งส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและพัฒนาความคิดรวบยอดที่เกิดจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยากซับซ้อน โดยการเรียนรู้เกิดจากปัญหา คำถาม กรณี หรือโครงงานที่มีความซับซ้อน ปัญหาหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ เกิดจากตัวผู้เรียนเอง มุ่งเน้นการพัฒนา การสร้างความรู้แต่ละบุคคลและความรู้จากการสร้างความรู้ด้วยด้วยการร่วมมือกันแก้ปัญหา การจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ CLEs ประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้

### 2.1. คำถาม กรณี ปัญหา หรือโครงงาน เป็นปัญหาที่ไม่ได้ระบุจุดมุ่งหมายที่แน่นอน มี

กระบวนการหาคำตอบที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้ทำการตัดสินใจปัญหาและยืนยันคำตอบของตนเอง โดยการแสดงความคิดของตนเอง

2.2. จัดให้มีการเข้าถึงประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งผู้เรียนสามารถนำมาอ้างอิง เชื่อมโยง นำประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องมาใช้เพื่อค้นหาคำตอบ

2.3. แหล่งข้อมูล ควรมีการจัดการกับข้อมูลที่สะดวกต่อการสืบค้น เพื่อช่วยสนับสนุนการแก้ปัญหาของผู้เรียน

2.4. เครื่องมือสนับสนุนการสร้างความรู้ ได้แก่ การนำเสนอปัญหาด้วยสถานการณ์จำลอง และจัดให้มีแหล่งความรู้ในรูปแบบของฐานข้อมูลความรู้ Spreadsheet และมีตัวช่วยสืบค้นข้อมูล

2.5. เครื่องมือในการสนทนาและการร่วมมือกันแก้ปัญหา ได้แก่ Chat, Web-board , Blog และ Wiki

3. หลักการของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ Situated Learning Environment ส่วนสำคัญของ Situated Learning ก็คือการสนับสนุนกิจกรรมแบบ On-Line มีองค์ประกอบการเรียนรู้ (Learning Elements) และลักษณะของระบบ (System Features) ดังนี้

3.1. บริบทสภาพจริง (Authentic Contexts) ปัญหาจะต้องมีความเกี่ยวข้องและมีความหมายต่อการเรียนวิชานั้น ๆ

3.2. กิจกรรมการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Activities) นำเสนอด้วยปัญหาที่เป็นจริง เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่มีโครงสร้าง

3.3. การกระทำอย่างผู้เชี่ยวชาญ (Expert Performances) โดยการเสนอตัวอย่างการแก้ปัญหาเพื่อเป็นแนวทางในกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน มีการเข้าสู่ Website ของผู้เชี่ยวชาญและแหล่งข้อมูลอื่น ๆ

3.4. มุมมองที่หลากหลาย (Multiple Perspective) สืบค้นข้อมูลจาก Website ต่าง ๆ

3.5. การร่วมมือ (Collaboration) ส่งเสริมการร่วมมือกันแก้ปัญหา เรียนเป็นกลุ่ม

3.6. การคิดไตร่ตรอง (Reflection) คำถามต้องมีการอธิบาย และมีกาประเมินโดยกลุ่ม

3.7. การอธิบายความรู้ที่ตนเองสร้างขึ้น (Articulation) ต้องแก้ปัญหาโดยใช้กลุ่มผู้เรียน และต้องอธิบายความรู้ที่ตนเองสร้างขึ้นออกมาให้ผู้อื่นรู้ได้

3.8. การฝึกสอนและการช่วยเหลือ (Coaching and Scaffolding) ผู้เรียนจะได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่ม จะได้รับข้อมูลเพื่อนำมาสู่กระบวนการแก้ปัญหาให้มี E-mail เพื่อสนับสนุนผู้เรียนให้เข้าถึง Tutor หรือผู้เชี่ยวชาญ

3.9.การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)      ครอบคลุมทั้ง  
กระบวนการ  
ของการเรียนรู้และผลผลิต ให้มีประเมินผลงานด้วยตนเองและโดยกลุ่มเพื่อน

### 1. ความหมายของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด

Hannafin (1999) เป็นหลักการที่มีรากฐานมาจากปรัชญาการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ ที่มีหลักการเกี่ยวกับการจัดสภาพการเรียนรู้ที่มีอยู่ในบริบท และผู้เรียนจะสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง ข้อเสนอพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ Chang (2009) ได้สรุปไว้ว่าเป็นทฤษฎีเกี่ยวกับ Social Cognitive ที่เกิดจากบุคคล พฤติกรรมและสิ่งแวดล้อมที่มีการปฏิสัมพันธ์กัน และการที่มนุษย์ จะต้องเป็นผู้เรียนลงมือปฏิบัติและสร้างความรู้ด้วยตัวเอง รูปแบบของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเปิดได้รับอิทธิพลจากแนวคิดของปรัชญาการเรียนรู้ Individual Constructivism ที่มุ่งความสนใจไปยังกระบวนการหาความรู้ ด้วยตนเอง และการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผ่านประสบการณ์เรียนรู้ Social Constructivism มุ่งความสนใจไปยังบริบทการเรียนรู้ของบุคคล ความรู้เป็นการสร้างร่วมกัน โดยตัวบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับบริบทในสังคม Radical Constructivism มุ่งความสนใจไปยังกระบวนการของความรู้ที่เป็นความรู้ที่แท้จริงมุมมองนี้ บุคคลจะสร้างความรู้ด้วยประสบการณ์ที่เป็นอัตวิสัย (Subjective) ประสบการณ์ของตัวเอง

หลักการของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด เป็นการเปิดโอกาสให้มีการศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตัวเองตามความตั้งใจ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด จะสนับสนุน

การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลที่พยายามจะทำความเข้าใจกับสิ่งที่เขาเห็นว่าเป็นสิ่งสำคัญ (Hannafin and Hill, 1994) OLE ประกอบด้วย การเข้าสู่บริบท แหล่งข้อมูล เครื่องมือ และ

ฐานการช่วยเหลือ วิเคราะห์การจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ OLEs ไว้ ดังนี้

1. การเข้าสู่บริบท (Enabling Contexts) เป็นพาหนะที่เหมาะสมซึ่งแต่ละคนจะได้รับคำแนะนำ ที่เป็นความต้องการ หรือ ปัญหา และการอธิบายแนวคิด การเข้าสู่บริบทจะแนะแนวผู้เรียนเกี่ยวกับการรู้จำ (Recognition) หรือ การสร้างปัญหาที่กำหนดให้ และการสร้างกรอบความต้องการในการเรียนรู้ ซึ่งมีรูปแบบพื้นฐาน 3 รูปแบบ คือ

#### 1.1 บริบทที่เป็นปัญหาเจาจจากสิ่งเร้าภายนอก (Externally Imposed)

เป็นบริบทการเรียกร้องจากภายนอก จะช่วยให้เกิดความกระจำงเกี่ยวผลลัพธ์ที่คาดหวังเกี่ยวกับความพยายามของผู้เรียน และมีการแนะแนวทาง อย่างชัดเจนเกี่ยวกับการเลือกและการใช้



ลยุทธ์ Externally Imposed มักจะถูกนำเสนอในรูปแบบของปัญหาที่เหมาะสม หรือ คำถามที่มี การจัดเรียงเรียงสิ่งเหล่านี้ จะช่วยผู้เรียนในการอ้างอิงหรือเชื่อมโยงไปยังลักษณะที่เกี่ยวข้องกับ ประสบการณ์ของตนเอง

1.2 บริบทการชักนำจากภายนอก (Externally Induced) จะเป็นเรื่องราว ที่เป็นฉากละคร ปัญหากรณีศึกษา การอุปมาอุปมัย หรือเป็นคำถามที่จัดให้และผู้เรียนจะสร้าง ปัญหาที่ต้องแก้ และวิธีการที่จะแก้ปัญหา

1.3 การเข้าสู่บริบทส่วนบุคคล (Individual Generated) เป็นการเข้าสู่ บริบทที่ผู้เรียนแต่ละคนสร้างขึ้นเอง ซึ่งเป็นบริบทที่ลักษณะเฉพาะไม่สามารถออกแบบมาล่วงหน้าได้ ผู้เรียนต้องสร้างการเข้าสู่บริบทบนพื้นฐานความต้องการและกรณีแวดล้อมมาเป็นหน่วย รวม

2. แหล่งทรัพยากร (Resources) เป็นแหล่งรวมวัสดุต่าง ๆ ที่จะสนับสนุน การเรียนรู้ ตั้งแต่ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ฐานข้อมูล คอมพิวเตอร์แบบการสอน และวีดิทัศน์ จนกระทั่ง สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ ตำรา แหล่งข้อมูลทั่วไป บทความในวารสาร รวมถึงบุคคล เช่น ผู้เชี่ยวชาญ พ่อแม่ ครู และกลุ่มเพื่อน สื่อบนเครือข่ายเป็นที่รวบรวมแหล่งทรัพยากร ที่หลากหลาย และแพร่หลายมากที่สุด และสามารถช่วยให้เข้าถึงข้อมูลได้ก็จริง แต่สมรรถนะ ที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรที่หาได้ค่อนข้างจะยาก สำหรับแต่ละคนในการค้นหา การใช้สื่อ บนเครือข่ายเป็นแหล่งทรัพยากรสำหรับ Open Learning Environments (OLEs) มีข้อจำกัด เกี่ยวกับการให้เนื้อหาที่ชัดเจน

ยากต่อการเข้าถึงแหล่งเนื้อหา หรือยากต่อการใช้งาน หรือทั้งสองอย่าง ส่วนที่มีความเกี่ยวข้อง อย่างมากของแหล่งทรัพยากร คือ เป้าหมายการเรียนรู้ของแต่ละคน และความสามารถ ในการเข้าสู่แหล่งทรัพยากร ซึ่งแหล่งทรัพยากร อาจเป็นไปได้ทั้งแหล่งทรัพยากรคงที่ (Static Resources) เช่น รูปภาพถ่ายทางประวัติศาสตร์ CD-ROM ตำรา มัลติมีเดีย หนังสือ สารานุกรม อิเล็กทรอนิกส์ ภาพยนตร์ เป็นต้น และแหล่งทรัพยากรที่เป็นพลวัต (Dynamic Resources) เช่น ฐานข้อมูลวิทยาศาสตร์ที่สร้างโดยกรมอุตุนิยม ซึ่งมาจากฐานข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ที่เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง

3. เครื่องมือ (Tool) เป็นสื่อกลางหรือวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และ ลงมือกระทำกับแหล่งการเรียนรู้ และแนวคิดของตนเอง อย่างไรก็ตามองค์ประกอบของเครื่องมือ จะแบ่งตามการเข้าสู่บริบทของ Open Learning Environments (OLEs) และเจตนาของผู้ใช้ ซึ่งเป็นเครื่องมือ

ทางเทคโนโลยี ชนิดเดียวกันสามารถที่สนับสนุนการทำงานที่แตกต่างกัน เครื่องมือไม่ใช่สิ่งที่จะสนับสนุนกิจกรรมทางพุทธิปัญญา หรือทักษะ แต่อาจเป็นตัวกลางซึ่งจะสนับสนุน เพิ่มพูน หรือขยายการคิด เครื่องมือเป็นสิ่งที่เป็นตัวกลาง สำหรับการนำเสนอและจัดกระทำกับความคิรวบยอด หรือแนวความคิดที่ซับซ้อนที่เป็นนามธรรม มี 3 ประเภท ดังนี้

### 3.1 เครื่องมือกระบวนการ (Processing Tool) ได้แก่

3.1.1 เครื่องมือการค้นหา (Seeking Tool) ช่วยสนับสนุนการสืบเสาะและการเลือกสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวม (Collecting Tool) ให้ผู้เรียนรวบรวมแหล่งข้อมูลหรือส่วนของแหล่งต่าง ๆ ตามเป้าประสงค์ของตนเอง เครื่องมือประเภทนี้จะสนับสนุน โดยช่วยเหลือในด้านการเก็บสะสม รวบรวมสารสนเทศที่มีศักยภาพ ซึ่งสามารถช่วยเหลือให้เข้าถึงได้ง่าย

3.1.3 เครื่องมือการจัดหมวดหมู่ (Organization Tool) ช่วยผู้เรียนในการนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดต่าง ๆ

3.1.4 เครื่องมือการบูรณาการ (Integrating Tool) ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับความรู้ที่มีมาก่อน

3.1.5 เครื่องมือการสร้าง (Generation Tool) กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างบางสิ่งบางอย่าง ขึ้นมา เช่น LOGO ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ง่าย เพื่อพัฒนาการออกแบบ

3.2 เครื่องมือที่ใช้จัดกระทำ (Manipulation Tool) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับทดสอบความตรง (Validity) หรือสำรวจพลังของการอธิบายเกี่ยวกับความเชื่อ เพื่อที่จะส่งเสริมการปรับโครงสร้างของรูปแบบที่ใช้ทำความเข้าใจ

3.3 เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tool) เป็นเครื่องมือสื่อสารที่จะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนใช้ความพยายามในการคิดริเริ่มหรือ แลกเปลี่ยนระหว่างผู้เรียน ครู และผู้เชี่ยวชาญ เครื่องมือชนิดนี้เป็นสิ่งสำคัญของอินเทอร์เน็ต

3.4 ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นกระบวนการซึ่งความพยายามในการเรียนรู้จะได้รับการสนับสนุนในขณะที่เข้าสู่ Open Learning Environments (OLEs) ฐานความช่วยเหลือสามารถที่จะแยกความแตกต่างโดยกลไกการทำงาน และระบบการทำงานทางด้านกลไก จะเน้นวิธีการหรือหลักการ ซึ่งฐานความช่วยเหลือนำเสนอในขณะที่ระบบการทำงานจะเน้นวัตถุประสงค์ รูปแบบของฐานความช่วยเหลือ มีดังนี้

3.4.1 ฐานความช่วยเหลือการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) จะถูกจัดเตรียมมาให้ผู้เรียน เมื่อปัญหาที่กำลังศึกษาได้ถูกกำหนดขึ้น นั่นก็คือ Externally Impose หรือการนำเข้าสู่วิธี เมื่อปัญหาและขอบข่ายถูกกำหนดขึ้นนั้น อาจเป็นไปได้ที่ต้องใช้หลักการที่ต้องเรียนรู้มาก่อนเป็นสิ่งจำเป็นในขอบข่ายเนื้อหาที่ต้องการศึกษา การเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ในหลักการทางวิทยาศาสตร์ Conceptual Scaffolding จะแนะ

แนวผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ควรนำมาพิจารณา นั่นคือสิ่งที่ต้องจำแนกความรู้ที่เป็นความคิดรวบยอดที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือการสร้างโครงสร้างที่จะทำโดยจำแนกไปสู่การจัดหมวดหมู่ของความคิดรวบยอด

### 3.4.2 ฐานการช่วยเหลือด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding)

เป็นฐานการช่วยเหลือที่สนับสนุนเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ของแต่ละคน ฐานนี้จะจัดการแนะแนวเกี่ยวกับวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้ Metacognitive Scaffolding อาจเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนเป้าหมาย หรือเชื่อมโยงไปสู่แหล่งทรัพยากรที่มีเครื่องมือช่วยเมื่อได้ทราบบริบท จัดกระทำกับปัญหา หรือ ความจำเป็นในการปฏิบัติของปัญหา

### 3.4.3 ฐานความช่วยเหลือกระบวนการ (Procedural Scaffolding)

เป็นวิธีการ ใช้แหล่งทรัพยากรที่มีและเครื่องมือจะเกี่ยวข้องกับลักษณะของระบบและการทำงาน นอกจากนี้ ยังช่วยแนะนำผู้เรียนในขณะเรียนรู้

### 3.4.4 ฐานความช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding)

เป็นวิธีการที่เน้นเกี่ยวกับวิธีการที่อาจจะเป็นสิ่งพิสดารว่าเป็นสิ่งที่มีประโยชน์ Strategic Scaffolding สนับสนุนการคิดวิเคราะห์ การวางแผนยุทธศาสตร์ กลยุทธ์การตัดสินใจระหว่างการเรียนรู้แบบเปิด จะเน้นเกี่ยวกับวิธีการสำหรับระบุและเลือกสารสนเทศที่ต้องการประเมินแหล่งทรัพยากร

เสกสรรค์ แยมพินิจ (2556) ได้กล่าวถึง หลักการนี้เป็นรูปแบบหนึ่งในการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทาง คอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งออกแบบและพัฒนาโดย Hannafin เป็นทฤษฎีที่เน้นเกี่ยวกับการคิดแบบอนกนัย (Divergent Thinking) ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยสามารถแสดงออกได้หลายแบบ และหลายวิธี และแนวคิดที่หลากหลาย (Multiple Perspective) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ที่เป็นการแก้ปัญหา โดยเฉพาะเป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน

## 2. องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด

Hannafin (1999) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบและหลักการของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด Open Learning Environments (OLEs) ประกอบด้วย

1. การเข้าสู่บริบท (Enabling Context) เป็นการสร้างแนวคิดที่จะใช้ในการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

1.1 บริบทนำมาจากภายนอก (กำหนดปัญหาเฉพาะสำหรับผู้เรียน)

1.2 บริบทที่ได้มาจากผู้เรียน (เป็นการเสนอบริบทปัญหา หรือผู้เรียนเป็นผู้สร้างปัญหาขึ้นมา)

1.3 บริบทที่แต่ละคนสร้างขึ้น (ผู้เรียนสร้างทั้งบริบทและปัญหา)

2. แหล่งการเรียนรู้ (Resource) เป็นแหล่งที่จะเสนอข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ ในการเรียน อาจแบ่งได้เป็น

2.1 แหล่งการเรียนรู้ที่คงที่ (Static Resource) ไม่เปลี่ยนแปลง เช่น เนื้อหา

ที่เป็นหลักการ ทฤษฎี หรือ กฎเกณฑ์ เป็นต้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ค่อนข้างคงที่ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง

2.2 แหล่งการเรียนรู้พลวัต (Dynamic Resource) ที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล สารสนเทศ อยู่ตลอดเวลา

3. เครื่องมือ (Tool) ที่เป็นวิธีการหรือวิถีทางสำหรับผู้เรียนใช้ในการจัดกระทำกับข้อมูล และสารสนเทศ อาจแบ่งได้เป็น

3.1 เครื่องมือกระบวนการ (Processing Tool) จะสนับสนุนกระบวนการรู้คิดของผู้เรียน

3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการค้นหา (Seeking Tool)

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (Collecting Tool)

3.1.3 เครื่องมือที่ช่วยจัดระเบียบ (Organization Tool) ช่วยนำเสนอความสัมพันธ์ ระหว่างแนวความคิด

3.1.4 เครื่องมือช่วยบูรณาการ (Integrating Tool) ช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

3.1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง (Generating Tool) ช่วยในการสร้างสิ่งใหม่ หรือสิ่งที่มนุษย์ทำขึ้น

3.2 เครื่องมือจัดกระทำ (Manipulation Tool) เพื่อที่จะทดสอบความตรงหรือสำรวจ หรือ ความเชื่อ หรือทฤษฎี

3.3 เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tool) เพื่อที่จะสื่อสารระหว่างผู้เรียน

กับผู้เรียน และ ผู้สอน ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น

3.3.1 เครื่องมือการสื่อสารแบบประสานเวลา (Synchronous Communication Tools) สนับสนุนปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน

3.3.2 เครื่องมือการสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous Communication Tools) สนับสนุนปฏิสัมพันธ์ที่ไม่ได้เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน

4. การช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นการแนะนำแนวทาง และสนับสนุนความพยายาม ในการเรียนรู้ ประกอบด้วย

4.1 ฐานการช่วยเหลือการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)

4.2 ฐานการช่วยเหลือด้านความคิด (Metacognitive Scaffolding)

4.3 ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ(Procedural Scaffolding)

เป็นการแนะนำแนวทางวิธีการใช้แหล่งการเรียนรู้และเครื่องมือ

4.4 ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) การแนะนำแนวทางเกี่ยวกับวิธีการ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ความสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการออกแบบการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วได้มีกรอบแนวคิดของการเรียน การสอน (Teaching-learning) ที่ปรากฏขึ้นมาพร้อมทั้งมีการเปลี่ยนแปลงไปควบคู่กับการพัฒนาของเทคโนโลยี เช่น World Wide Web (WWW) เป็นต้น ซึ่งกรอบแนวคิดดังกล่าวข้าง

ต้น ได้ทำให้เกิดวิธีการในการจัดการเรียนรู้ ดังเช่น หลักการ Open Learning Environments (OLEs) ได้รับการพิสูจน์และพบว่าได้ผลเป็นที่น่าพึงพอใจหลักการ Open Learning Environments (OLEs) จะเกี่ยวข้องกับกระบวนการที่มุ่งเน้นและมุ่งหมายตามความสนใจของแต่ละบุคคล และสนับสนุน ให้ผู้เรียนได้ใช้ความพยายามของแต่ละคนในการทำความเข้าใจ ในสิ่งที่ตนเองตัดสินใจแล้วว่า เป็นสิ่งที่มีคุณค่า หรือมีความสำคัญ (Hannafin, Hall, Land, Hill, 1994)

Open - Endedness หมายถึง เป้าหมายของการเรียนรู้ที่ถูกตั้งขึ้นมา หรือเป้าหมาย การเรียนรู้และวิธีการ เป้าหมายในการเรียนรู้ ในที่นี้อาจถูกกำหนดโดยข้อใดข้อหนึ่งใน 3 หลัก การต่อไปนี้

1. การกำหนดภายนอก (Externally Specified) โดยจัดให้ผู้เรียนเข้าไปคลุก อยู่กับปัญหาเฉพาะที่ต้องการให้ลงมือแก้ไข

2. การชักนำภายนอก (Externally Induced) โดยจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าไปคลุกอยู่กับบริบทที่เป็นปัญหาทั่วไป ซึ่งอาจจะไม่ได้ตรงตาม เป้าหมายในการเรียน เรื่องนั้น

3. สร้างความรู้ให้เป็นหนึ่งเดียว (Generated Uniquely) โดยที่ผู้เรียนพยายาม ที่จะทำ ความเข้าใจให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้

ในแต่ละกรณี ความต้องการในการทำความเข้าใจที่ผู้เรียนแต่ละบุคคลสร้างขึ้น แม้ว่า ลักษณะของเป้าหมายที่ถูกกำหนดขึ้นมา อาจมีความแตกต่างกันตามสิ่งที่ควรพิจารณา ในแต่ละบุคคล ซึ่งจะกำหนดวิธีการบนพื้นฐานความต้องการ การรับรู้ และประสบการณ์ ของแต่ละคน OLEs อาจมีความแตกต่างกับการสอนแบบ Direct Instruction คือ การสอน โดยการบอกความรู้ที่มักจะเรียกกันว่า การสอนโดยตรง (Direct Instruction) จะใช้ในการสอนที่มีการระบุดุลประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน แนวโน้มเหล่านี้ จะสามารถแยกเป็น ข้อมูล และความ คิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่มีการจัดหมวดหมู่ อย่างเป็นลำดับ เพื่อที่จะสะท้อน ให้เห็นธรรมชาติของความรู้ที่มีลักษณะลำดับชั้น (Hierarchy) และใช้กลยุทธ์ในการเรียกร้อง ให้ผู้เรียนเกิดความใส่ใจ และกระบวนการทางพุทธิปัญญา

ตารางที่ 1 ความแตกต่างระหว่างการสอนโดยตรง และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด

สิ่งแวดล้อมทางการเรียนการสอนโดยตรง (Direct Instruction Environment)	สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environment)
แบ่งเนื้อหาเป็นส่วนย่อย ๆ และสอนแยกทีละส่วนตามที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้	กระบวนการที่เหมาะสมโดยเชื่อมโยงระหว่างปัญหา บริบท และเนื้อหา โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำผ่านกระบวนการคิด อธิบายสิ่งที่ตนเองเข้าใจตลอดจนได้ทำการ ทดลอง
จัดให้มีการค้นหาคำตอบที่ง่าย ๆ และเรียนแบบรอบรู้เฉพาะความคิดรวบยอดที่สำคัญโดยแก้เป็นส่วนย่อย ๆ และสอนความรู้และทักษะที่จะให้เรียนขึ้นบน (Bottom up) โดยเริ่มต้นจากพื้นฐาน	อาศัยบริบทที่มีความซับซ้อนและ นิยามของปัญหา ในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ระหว่าง เนื้อหา และแนวคิดที่เป็นประสบการณ์ในชีวิตประจำวันที่เป็นสิ่งจำเป็นต้องรู้
ส่งผ่านการเรียนรู้โดยกิจกรรมที่สังเกตเห็นได้ชัดเจน และฝึกปฏิบัติ	พัฒนาความเข้าใจรายบุคคลโดยผู้เรียนประเมินความต้องการของตนเอง ตัดสิ่งใจการเพิ่มเติม ทดสอบ และปรับปรุงความรู้ของตนเอง
กระตุ้นเงื่อนไขของการเรียนรู้โดยใช้เงื่อนไข ที่สร้างขึ้นภายนอก	เชื่อมโยงการรู้คิด (Cognition) กับบริบท
บรรลุการเรียนรู้โดยเพิ่มผลผลิตที่เน้นการตอบสนองที่ถูกต้อง (Correct Response) ดังนั้นจะต้องลดความผิดพลาด	เน้นความสำคัญของความผิดพลาด (คลาดเคลื่อน) ในการสร้างเมนทอลโมเดล(Mental Model) ที่ใช้ในการทำความเข้าใจ ที่ลุ่มลึก (Deep Understanding) ที่พัฒนามาจากการคิดริเริ่มตลอดจนความเชื่อ

ในทางตรงข้ามสิ่งแวดล้อมแบบเปิด เน้นการส่งผ่าน บทบาทของผู้เรียนแต่ละคนในการนิยามความหมาย กำหนดความต้องการในการเรียนรู้กำหนด เป้าหมาย การเรียนรู้และการเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับหลักการออกแบบ ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แนวคิดของแต่ละคนจะถูกนำมาใช้ในการอธิบาย กำหนดสิ่งที่เกี่ยวข้อง และความหมาย ตลอดจน ผลที่เกิดจากการทำความเข้าใจสถานการณ์ เหตุการณ์และบริบท ในที่นี้บริบทเป็นสิ่งที่แตกต่างระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ทั้งด้านการพัฒนาเกี่ยวกับการสร้าง ความหมาย ความ

ต้องการและการใช้ความรู้และทักษะ ดังนั้นกลยุทธ์การสอนโดยตรง (Direct Instruction) อาจ จะไม่สามารถสนับสนุนให้เกิดความเข้าใจ และการกระทำที่แสดงความสามารถ เฉพาะได้

Open Learning Environments (OLEs) ใช้เครื่องมือ แหล่งทรัพยากรและกิจกรรม กระตุ้นให้ผู้เรียนขยายขอบข่าย ของการคิด สิ่งเหล่านี้เป็นเครื่องมือที่สามารถจัดหามาได้รวมทั้ง การจัดฐานการช่วยเหลือผู้เรียน แต่ไม่ได้มุ่งเน้นที่จะเข้มงวดกับด้านเนื้อหาหรือการอธิบายลำดับ ชั้น ของการเรียนรู้ Open Learning Environments (OLEs) เป็นพื้นฐานรองรับการออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ในบริบทที่ก่อให้เกิด การคิด

การเริ่มต้นไม่ได้มาจากการอธิบายของปรากฏการณ์ที่เป็นนามธรรม แต่มาจากแต่ละคน ที่ได้จาก ประสบการณ์ความพยายามของผู้เรียนแต่ละคน ในการที่จะทำความเข้าใจจะได้รับการ สนับสนุน โดยผ่านการเข้าไปคลุกคลีกับปัญหา ต่อมาก็เข้าไปในฐานการช่วยเหลือเกี่ยวกับการ รู้เกี่ยวกับการคิดของตนเอง (Metacognitive Scaffolding) และเครื่องมือ โดยผ่านแหล่ง ทรัพยากรที่จัดหาได้ รวมถึงการประเมินความสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

Open Learning Environments (OLEs) มีแนวโน้มที่จะสนับสนุนโดยเฉพาะอย่าง ยิง การคิดแบบอเนกนัย เป็นการคิดในระดับปฏิบัติการ ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญา ของมนุษย์ที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยสามารถแสดงออกได้หลายแบบ และหลายวิธีและใน สถานการณ์ ซึ่งต้องการแนวคิดที่หลากหลายมากกว่าแนวคิด ที่ต้องการความถูกต้อง หรือคำตอบ เพียงหนึ่งเดียวเท่านั้น Open Learning Environments (OLEs) เป็นสิ่งที่มีคุณค่าต่อการเรียนรู้ ที่ต้องการการคิดแก้ปัญหา อย่างคร่าว ๆ แต่สามารถให้เหตุผลได้ (Heuristic-Based Learning) ผู้เรียนจะต้องให้ความสนใจ เกี่ยวกับความคิดรวบยอด เพื่อที่จะอธิบายโมเดลที่เป็นองค์รวม มากกว่าที่จะการอธิบาย โดยแยกชนส่วนของความรู้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ Open Learning Environments (OLEs) เป็นสิ่งที่มีประโยชน์ ในการสำรวจ หรือค้นหาสิ่งที่ยังเป็นข้อสงสัย สิ่ง ที่มีความซับซ้อน (Ill-Defined) และปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน (Ill-Structure Problems) Open Learning Environments (OLEs) จะช่วยส่งเสริมการค้นพบ และการลงมือจัดกระทำ กับความเชื่อที่มีโครงสร้างมากกว่าความเชื่อเฉพาะสิ่งแวดล้อมแบบเปิด (Open Learning Environments) ช่วยสนับสนุนการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง (Autonomy) จะสนับสนุน แต่ละคนที่จะสร้างปัญหาและความต้องการเลือกแหล่งข้อมูลสารสนเทศต่างๆ และประเมินการ ตัดสินใจของตนเอง

ในทางตรงข้าม Open Learning Environments (OLEs) ใช้ในภารกิจการเรียนรู้แบบ เอกนัย ซึ่งผู้เรียนต้องมีความสามารถสรุปข้อมูลที่มีแนวโน้มที่จะถูกต้องที่สุด จากแหล่งข้อมูลที่ หลากหลาย ซึ่งผู้เรียนที่แตกต่างกัน จำเป็นต้องพัฒนาความรู้ที่เหมือนกัน กระบวนการ ทักษะหรือ การอธิบาย เพราะผู้เรียนต้องสืบค้นด้วยตนเองเป็นรายบุคคล แต่ไม่ใช้การที่แต่ละบุคคล จะต้องเข้าไป เฝ้ามองหน้า กับแหล่งข้อมูล นอกจากนี้ประสิทธิภาพของ Open Learning Environments (OLEs) จะลดลงมากหากลักษณะการเรียนรู้เป็นการเรียนรู้ที่เข้มงวด และมีข้อจำกัดในเรื่องเวลา แต่ควรเป็นการจัดสิ่งแวดล้อมแบบเปิด ที่เอื้อต่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ จากที่กล่าวมาข้างต้นอาจ สรุปเป็นพื้นฐานขององค์ประกอบ ของหลักการ ดังรายละเอียดภาพที่ 8

## องค์ประกอบพื้นฐานของ OLEs

				
<p><b>ด้านจิตวิทยา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การรู้คิดที่เหมาะสม</li> <li>- เน้นความรู้ที่มีมาก่อนและประสบการณ์</li> <li>- บทบาทของบริบทในการเรียนรู้และประยุกต์ความรู้ไปใช้</li> <li>- รูปแบบ และความเชื่อ</li> </ul>	<p><b>ศาสตร์การสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สภาพจริง</li> <li>- หลักยึด</li> <li>- ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง</li> <li>- ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>- ฐานความช่วยเหลือและแนวทาง</li> <li>- การสร้างผลงาน</li> <li>- การสร้างความหมายจากความคิดพลาด</li> </ul>	<p><b>ด้านเทคโนโลยี</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เครื่องมือ</li> <li>*การสร้าง</li> <li>การทดสอบความเชื่อ</li> <li>*ภาพ</li> <li>*เครื่องมือทางปัญญา</li> <li>* การสื่อสาร</li> <li>- แหล่งทรัพยากร Electronic</li> <li>* ฐานข้อมูล</li> <li>* เสียง</li> <li>* ห้องสมุด วิกิทัศน์</li> <li>* สารานุกรม</li> </ul>	<p><b>ด้านวัฒนธรรมสังคม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสืบเสาะ และการค้นพบคำตอบ</li> <li>- เน้นความเข้าใจที่ลึกซึ้ง</li> <li>- คิดอย่างมีวิจารณญาณ</li> <li>- ประเมิน สังเกต</li> <li>- เน้นการพัฒนาทางปัญญา มากกว่าทักษะ</li> </ul>	<p><b>ด้านการปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถใช้กับกลุ่มเป้าหมายในชั้นเรียน</li> <li>- แนวทางที่เป็นเป้าหมาย หลักการสอนและการเรียนรู้</li> <li>- ประกันความต้องการที่จะรับผิดชอบ</li> <li>- คุรุจัดหาล้างสนับสนุนที่เหมาะสมให้ผู้เรียน</li> </ul>

## OLEs

แผนภาพที่ 7 ความสัมพันธ์องค์ประกอบพื้นฐานของ Open Learning Environments (OLEs) โดยผู้วิจัยสังเคราะห์ที่มา : สุมาลี ชัยเจริญ (2554) และ Hannafin (1999)

สุมาลี ชัยเจริญ (2554) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ Open Learning Environments (OLEs) องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด Open Learning Environments (OLEs) ประกอบด้วย 4 ประการ คือ

1. การเข้าสู่บริบท (Enabling contexts)
2. แหล่งทรัพยากร (Resources)
3. เครื่องมือ (Tools)
4. ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding)

### 3. การเข้าสู่บริบท

การเข้าสู่บริบทเป็นพาหนะที่เหมาะสม ซึ่งแต่ละคนจะได้รับคำแนะนำที่เป็นความต้องการ หรือปัญหา และการอธิบายแนวคิด การเข้าสู่บริบทจะแนะแนวผู้เรียนเกี่ยวกับการรู้จำ (Recognition) หรือการสร้างปัญหาที่กำหนดให้และการสร้างกรอบความต้องการในการเรียนรู้ พบว่า มีรูปแบบพื้นฐาน 3 ประการ ได้แก่ 1) Externally Imposed 2) Externally Induced 3) Individually Generated

- 3.1 Externally Imposed เป็นบริบทการเรียกร่องจากภายนอก จะช่วยให้เกิด



ความกระจำงเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่คาดหวังเกี่ยวกับความพยายามของผู้เรียน และมีการแนะนำทางอย่างชัดเจนเกี่ยวกับการเลือกและการใช้กลยุทธ์ Externally Imposed มักจะถูกนำเสนอในรูปแบบของปัญหาที่เหมาะสมหรือคำถามที่มีการจัดเรียงเรียงสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียน ในการอ้างอิง หรือเชื่อมโยงไปยังลักษณะที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของตนเอง Externally Imposed ได้มีการศึกษาและรายงานผลกัน อย่างมากมาย เช่น เรื่อง Great Sola System Reseue's (1992) เป็นการนำเข้าสู่บริบทที่จัดให้ผู้เรียน โดยกำหนดบทบาทสมมติให้ผู้เรียนเป็นนักธรณีวิทยา ซึ่งยานอวกาศได้ถูกทำลาย อยู่บนดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง ผู้เรียนได้รับเงื่อนไขของปัญหาที่ทำทนายให้ผู้เรียนตัดสินใจว่า การแตกตัวของดาวเคราะห์อยู่จุดใด ซึ่งเป็นภารกิจที่ผู้เรียนต้องแก้ปัญหาให้ได้การเข้าสู่บริบท Externally Imposed และทักษะที่ต้องการให้เกิดก็จะถูกนำไปใช้

3.2 Externally Induced จะแนะนำผู้เรียนในส่วนที่สำคัญ แต่จะไม่ระบุที่อยู่ปัญหาที่เจาะจงส่วนที่สำคัญ คือ การเผชิญกับปัญหาจำนวนมาก หรือประเด็น ที่สามารถสร้างหรือการศึกษาที่ผู้เรียนพึงพอใจ Bransford และคณะ ได้ออกแบบชีวิตทัศน์แบบเรื่องสั้น ในเรื่อง The Jasper Woodbury Problem Solving Series สถานการณ์นั้นเป็นการแนะนำ ในปัญหาเดียวหรือหลาย ๆ ปัญหาที่ปรากฏบริบทของ Externally Induced จะแนะนำกรอบของเหตุผลเกี่ยวกับ กรอบของปัญหาหรือประเด็น ซึ่งจะชักชวนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม นักเรียนจะต้องแปลความ เกี่ยวกับบริบทอย่างมีความหมายสร้างปัญหาย่อย ๆ กำหนดกลยุทธ์ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับ การแปลความหมายของแต่ละบุคคลเกี่ยวกับการนำเข้าสู่บริบท (Enabling Contexts) Jacobson, Sugimoto and Archodiou's ทำการศึกษาเรื่อง Thematic Investigator Employed Specific Case of Evolutionary Biology (ตัวอย่าง, The peppered mount, rabbits in Australia) เพื่อที่จะจัดหาบริบทที่หลากหลายสำหรับการเรียนเรื่องที่ซับซ้อนใน Darwinian ทางเลือกของ บริบทจะชักจูงผู้เรียน ในการคิดที่มีความแตกต่างกัน (Think Differently) เกี่ยวกับความคิดรวบยอด ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความซับซ้อนและเป็นโครงสร้างที่มีความสัมพันธ์ซับซ้อน เช่น ความหลากหลายของประชากรและการคัดเลือกโดยธรรมชาติตัวอย่างนี้ผู้เรียนจะได้รับแนวคิดและบริบทที่เป็นทางเลือกที่จะช่วยกระตุ้นความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องประสบการณ์ที่มีมาก่อน และ ทักษะที่เกี่ยวข้องกับปัญหาซึ่งช่วยผู้เรียนในการสร้างกลยุทธ์ที่มีศักยภาพ

3.3 Individually Generated การเข้าสู่บริบทที่ผู้เรียนแต่ละคนสร้างขึ้นเอง ซึ่งเป็นบริบท ที่ลักษณะเฉพาะที่ไม่สามารถออกแบบมาล่วงหน้าได้ ผู้เรียนต้องสร้างการเข้าสู่บริบทบนพื้นฐานความต้องการและกรณีแวดล้อมมาเป็นหน่วยรวมดังตัวอย่าง เกษตรกับการกำหนดวิธีการและ การบำรุงรักษาให้ผักมีความเจริญเติบโต ซึ่งจำเป็นต้องมีความเข้าใจ ในหลาย ๆ ส่วน เช่น พื้นที่ เพาะปลูก ปุ๋ย เครื่องมือทางการเกษตร นอกจากนี้แล้ว ยังต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายและผลผลิตที่ได้ ตลอดจนการบริหารจัดการธุรกิจอีกด้วย เพื่อแก้ปัญหา ลดปัญหาความเสียหายเกี่ยวกับผลผลิต ในกรณีนี้ การเข้าสู่บริบทแบบ Individually Generated ผู้เรียนต้องกำหนดกรอบการเข้าสู่บริบท ตามความต้องการในการเรียนรู้เกี่ยวกับบริบท

การชักชวน ซึ่งต้องสร้างบริบทที่สัมพันธ์กับองค์ความรู้ ทักษะและประสบการณ์ ในกรอบปัญหา และประเด็นต่าง ๆ ที่นำไปสู่การแนะนำกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา

**ตารางที่ 2** ชนิดและตัวอย่างของบริบทสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด Open Learning Environments (OLEs)

ชนิดของบริบท	ตัวอย่างบริบท
<p><u>Externally Imposed</u> บริบทที่เป็นปัญหาที่เจาะจง/ ความจำเป็น ของความสามารถทางสติปัญญาวิธีทางที่ ดำเนินการในการแก้ปัญหา คือ การไต่ตรองของ ผู้เรียน</p>	<p>การแก้ปัญหาเรื่อง Great Sola System Rescues ให้ผู้เรียนระบุนานพาทนะ ที่ประหยัดที่สุดและมีประสิทธิภาพสูงสุด และงขี้แจงรายละเอียด</p>
<p><u>Externally Induced</u> เรื่องราวที่เป็นฉาก ละคร ปัญหา กรณีศึกษา การอุปมาอุปมัย หรือเป็นคำถามที่จัดให้ และผู้เรียนจะสร้างปัญหาที่ต้องแก้ และวิธีการที่จะแก้ปัญหา</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anchored Instruction, Jasper</li> <li>Woodbury Problem Solving Series</li> <li>• Case-Based Instruction, The Thematic Investigator</li> <li>• Inquiry-Based Science, Science Vision</li> <li>• Scientific Thinking, Knowledge Integration Environment</li> </ul>
<p><u>Individually Generated</u> ความสนใจรายบุคคล ประเด็นที่ต้องการ ศึกษา สิ่งที่เกี่ยวข้อง ปัญหา จะสร้างความ ต้องการของผู้เรียนที่จะเรียนรู้และกลยุทธ์ การแนะแนวทางที่ถูกนำมาใช้</p>	<p>ผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษา เลือกหัวข้อปัญหาและกรอบปัญหาเฉพาะ ที่มีในงานวิจัยที่มีมาก่อน และทฤษฎี</p>

#### 4. แหล่งทรัพยากร (Resources)

แหล่งทรัพยากรเป็นแหล่งรวมวัสดุต่าง ๆ ที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ตั้งแต่ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ฐานข้อมูล คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวีดิทัศน์ จนกระทั่งสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ ตำรา แหล่งข้อมูลทั่วไป บทความในวารสาร บุคคล เช่น ผู้เชี่ยวชาญ พ่อแม่ ครู และกลุ่มเพื่อน สื่อบนเครือข่ายเป็นที่รวบรวมแหล่งทรัพยากรที่หลากหลายและแพร่หลายมากที่สุด และสามารถช่วยให้เข้าถึงข้อมูลได้ก็จริง แต่สรรณะที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรที่หามาได้ค่อนข้างที่จะยาก สำหรับแต่ละคนที่ค้นหา Hill and Land (1997) ขณะที่มีสื่อบนเครือข่ายบรรจุแหล่งของเนื้อหา

จำนวนเป็นล้าน ๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับศักยภาพของสื่อบนเครือข่าย การใช้สื่อบนเครือข่ายเป็นแหล่งทรัพยากรสำหรับ Open Learning Environments (OLEs) มีข้อจำกัด เกี่ยวกับการให้เนื้อหาที่ชัดเจนยากต่อการเข้าถึงแหล่งเนื้อหา หรือยากต่อการใช้งานหรือทั้งสองอย่าง การใช้แหล่งทรัพยากรถูกกำหนดโดยความเกี่ยวเนื่องของการเข้าสู่บริบทและระดับการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรของผู้เรียน ส่วนที่มีความเกี่ยวข้องอย่างมากของแหล่งทรัพยากร คือ เป้าหมายการเรียนรู้ของแต่ละคน และความสามารถในการเข้าสู่แหล่งทรัพยากรยังมีมากเท่าใดก็ยิ่งทำให้มีการใช้มากเพิ่มขึ้น Open Learning Environments (OLEs) ทำการขยายลักษณะการใช้งานแหล่งทรัพยากรที่หาได้ซึ่งช่วยในการจัดแหล่งข้อมูล

ซึ่งสำรองไว้เป็นพิเศษในการเข้าสู่ข้อมูลอย่างกว้างขวาง โดยอาศัยเครื่องมือของ Open Learning Environments (OLEs) ในบาง กรณี แหล่งทรัพยากรที่หาได้อาจเป็นสิ่งที่สนับสนุนเพิ่มเติมหรือขยายด้วยแหล่งทรัพยากรใหม่บนพื้นฐานที่เหมาะสมกับแหล่งวัสดุเนื้อหาที่ให้ไว้ในการใช้งานของ Open Learning Environments (OLEs) อาจกล่าวง่าย ๆ ได้ว่า แหล่งทรัพยากรอาจเป็นได้ทั้ง แหล่งที่คงที่ (Static) หรือแหล่งที่เป็นพลวัต (Dynamic) แม้ว่าการเพิ่มขึ้นของแหล่งทรัพยากร ที่มีความเป็นดิจิทัล จะสะท้อนคุณสมบัติของทั้งแหล่งที่คงที่และแหล่งที่เป็นพลวัตก็ตาม

#### 4.1 แหล่งทรัพยากรที่คงที่ (Static Resources)

แหล่งทรัพยากรที่คงที่มักจะเป็นแหล่งของสารสนเทศที่เนื้อหาที่ใช้ไม่ค่อยมีความเปลี่ยนแปลง แหล่งทรัพยากรที่คงที่จะบรรจุสารสนเทศ ซึ่งมีเสถียรภาพอย่างมาก ในทุกช่วงเวลา อีกทั้งเป็นเนื้อหาที่ไม่เปลี่ยนแปลงอย่างเช่น รูปภาพถ่ายทางประวัติศาสตร์ เป็นต้น บางแหล่งทรัพยากรสามารถจัดหาได้โดยผ่านเทคโนโลยี และไม่สามารถเปลี่ยนแปลง เนื้อหาได้ เช่น เนื้อหาสาระต่าง ๆ ในวิดีโอ CD-ROM ตำรา มัลติมีเดีย หนังสือและสารานุกรม อิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่างเช่นฐานข้อมูลของ The Visible Human National Library of Medicine จะบรรจุภาพสไลด์ที่มีความละเอียด กราฟิก ภาพยนตร์ดิจิทัล เกี่ยวกับสรีระของร่างกาย เป็นจำนวนหนึ่ง พันชุด ซึ่งสามารถนำมาใช้ตามหลักวิชาได้อย่างกว้างขวาง เช่นเดียวกันกับ ฐานข้อมูลของ NASA และที่ห้องสมุดแห่งชาติของสถานิติบัญญัติอเมริกา การแปลความหมาย และการทำความเข้าใจของผู้เรียนที่มีการพัฒนาขึ้นนั้น อาจจะมีการพิจารณาได้จากการเข้าไป ศึกษาที่แหล่งข้อมูลเหล่านี้อย่างซ้ำแล้วซ้ำอีกแต่เนื้อหาสาระของแหล่งทรัพยากรนี้ยังคงไม่เปลี่ยนแปลง

#### 4.2 แหล่งทรัพยากรที่เป็นพลวัต (Dynamic Resources)

ในบางครั้งก็มีความต้องการที่จะเข้าถึงแหล่งทรัพยากรที่มีการเปลี่ยนแปลง (Dynamic Resources) ตามช่วงเวลา และการเข้าสู่ข้อมูลใหม่ ๆ สิ่งเหล่านี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าสู่แหล่งทรัพยากรเดิมแต่ได้ผลลัพธ์ที่แตกต่าง ตัวอย่างที่เป็นแหล่งทรัพยากรที่เป็นพลวัต (Dynamic Resources) เช่น ฐานข้อมูลวิชาภูมิศาสตร์ที่สร้างโดยกรมอุตุนิยม ซึ่งสร้างมาจากฐานข้อมูลทางสภาพภูมิอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลาซึ่งฐานข้อมูลเหล่านี้ จะขึ้นอยู่กับความต้องการความตั้งใจ เช่น Smart Database พัฒนาเพื่อแนะนำแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

Liyoshi and Hannafin (1996) ที่จัดทั้งแหล่งทรัพยากร ที่คงที่แหล่งทรัพยากร ที่เป็นพลวัต ซึ่งประกอบด้วย Multimedia Object ที่หลากหลาย รวมทั้ง ข้อความต่าง ๆ เสียงบรรยาย ภาพเคลื่อนไหว ภาพยนตร์ดิจิทัล และแหล่งกราฟิกแต่ละแหล่ง สามารถเข้าถึงได้ โดยอิสระ และเชื่อมต่อกับแหล่งต่าง ๆ ตามความประสงค์ของผู้เรียน นอกจากนี้ ข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ ที่ต้องการให้เปลี่ยนแปลง หรือข้อสังเกตต่าง ๆ หรือสารสนเทศ ที่ต้องการให้ขยายเพิ่มขึ้น สามารถเสนอแนะ หรือแนบเข้าไปกับแหล่งทรัพยากรนี้ได้ แหล่งทรัพยากร ก็ยังคงอยู่แบบเดิมแต่การทำงานที่เป็นพลวัตสามารถที่จะดำเนินต่อไป อย่างต่อเนื่อง เมื่อผู้เรียนเพิ่มสารสนเทศที่เกี่ยวข้องเข้ามา หรือปรับปรุงแก้ไข และตอบสนองกับ ความต้องการของผู้เรียน และสามารถเข้ามาสู่ศูนย์วิจัยทางชีววิทยา เข้าไปสู่ห้องปฏิบัติการ ที่ต้องการค้นหารายละเอียดของเครื่องมือ การทดลองที่ต้องการงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แหล่งทรัพยากรนี้อาจมีลักษณะที่คงที่ แต่ในทางปฏิบัติ สามารถที่จะเอื้อต่อการจัดการกับคำถาม การวิจัย ตลอดจนชี้แนะให้ผู้เรียนสร้างการเชื่อมต่อ ระหว่างแหล่งต่าง ๆ อีกทั้งเสนอแนวทางการ พิสูจน์ ไปสู่คำตอบของปัญหานั้น ๆ

## 5. เครื่องมือ (Tool)

เครื่องมือเป็นสิ่งที่จัดเป็นสื่อกลางหรือวิธีการซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความใส่ใจ และลงมือกระทำกับแหล่งการเรียนรู้ และแนวคิดของตนเองอย่างไรก็ตามองค์ประกอบของเครื่องมือ จะแบ่งตามการเข้าสู่บริบทของ Open Learning Environments (OLEs) และเจตนาของผู้ใช้ ซึ่งเครื่องมือทางเทคโนโลยีชนิดเดียวกันสามารถที่สนับสนุนการทำงานที่แตกต่างกัน เครื่องมือไม่ใช่สิ่งที่จะสนับสนุนกิจกรรมทางพุทธิปัญญาหรือทักษะ แต่อาจเป็นตัวกลางการนำเสนอและจัดกระทำกับความคิดรวบยอดหรือแนวความคิดที่ซับซ้อนเป็นนามธรรม ในรูปแบบที่สามารถสัมผัสได้หรือเป็นรูปธรรม เครื่องมือ 3 ประเภท ใช้ใน OLEs ได้แก่ 1) Processing Tool เครื่องมือกระบวนการ 2) Manipulation Tool เครื่องมือที่ใช้จัดกระทำ และ 3) Communication Tool เครื่องมือสื่อสาร 4) Processing Tool เครื่องมือกระบวนการ ซึ่งจะช่วยสนับสนุนการทำงานที่มีการเชื่อมโยงกับรูปแบบการประมวลสารสนเทศในกระบวนการรู้คิดของมนุษย์

**ตารางที่ 3** รายละเอียดของเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ใน Open Learning Environments (OLEs) และตัวอย่าง

ชนิดของเครื่องมือ	ตัวอย่าง
เครื่องมือกระบวนการ Processing Tool	กระตุ้นและสนับสนุนภารกิจกระบวนการพุทธิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบเปิด
การค้นหา Seeking	การค้นหาคำสำคัญ เครื่องมือช่วยค้นหา ประเภทดัชนี Search Engine ต่าง ๆ
การจัดหมวดหมู่ Organization	การระดมสมอง कैาโครงเรื่อง การทำแผนภูมิ ตัวอย่าง Google Calendar ,Facebook ฯลฯ

ชนิดของเครื่องมือ	ตัวอย่าง
การเก็บรวบรวม Collecting	การสำเนา คัดลอก ข้อความ ตัดแปะ ส่งเอกสารจัดเก็บข้อมูล ตัวอย่าง Google Drive, I Could ฯลฯ
การบูรณาการ Integrating	เครื่องมือที่นำเสนอความรู้ Link ประกอบ การอธิบายการขยาย ความคิด Elaboration ,Web Link ,Web Page ต่าง ๆ
การสร้าง Generation	โปรแกรมกราฟิก ภาษาของโปรแกรม กระตุ้นให้ผู้เรียนพิสูจน์ ทดสอบและขยายความเข้าใจ อาจจะเป็น Application สำหรับ การทำงานด้านเอกสาร หรือด้านงานโปรแกรมเชิงวัตถุ
เครื่องมือที่ใช้จัดกระทำ Manipulation Tool	สอตแทรกคุณค่าลงใน Spread Sheet เพื่อตรวจสอบผล จัดให้มีโปรแกรมการทำงานช่วยในการ คิดคำนวณเป็นรูปแบบ กราฟ แสดงผลเชิงกราฟิก รูปแบบการใช้งานยกตัวอย่าง Google Doc, Microsoft office365 เป็นต้น
Communication Tool เครื่องมือสื่อสาร	จัดสื่อกลางที่จะให้ผู้เรียน ครู ผู้เชี่ยวชาญ ในการส่งเสริมเกี่ยวกับ การสนทนาแบ่งปันแนวคิด ทบทวนผลงานสอบถาม ปัญหา และร่วมมือแก้ปัญหา
แบบไม่ประสานเวลา Asynchronous	ศูนย์กลางข่าวสาร E-Mail ,Webbord ,Blog ฯลฯ
แบบประสานเวลา Synchronous	โทรศัพท์ , VDO Call , Face Time ,Chat room ฯลฯ

## 5.1 เครื่องมือกระบวนการ (Processing Tool)

### 5.1.1 เครื่องมือการค้นหา (Seeking Tool)

เครื่องมือการค้นหา ช่วยสนับสนุนการสืบเสาะและการเลือกสารสนเทศที่เกี่ยวข้องโดยการช่วยเหลือผู้เรียน ในการที่จะกำหนดจุดของแหล่ง สารสนเทศ หรือกรองแหล่งสารสนเทศ เครื่องมือการค้นหาอื่น ๆ ได้แก่ การค้นหาคำสำคัญ ดัชนีหัวเรื่อง เครื่องมือค้นหาความหมายที่หาได้จากเว็บไซต์ แต่ละเครื่องมือจะช่วยสนับสนุน ให้ผู้เรียนได้ใช้ความพยายาม ในการเรียนรู้ที่จะค้นหาแหล่งข้อมูลที่จัดหาได้ และกำหนดแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความต้องการ ในการเรียนรู้ของตนเอง

### 5.1.2 เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวม (Collecting Tool)

เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวม ให้ผู้เรียนรวบรวมแหล่งหรือส่วน ของแหล่งต่าง ๆ ตามเป้าประสงค์ของตนเอง เครื่องมือประเภทนี้จะช่วยสนับสนุน โดยช่วยเหลือ ในด้านการเก็บสะสม รวบรวมสารสนเทศที่มีศักยภาพ ซึ่งสามารถช่วยเหลือให้เข้าถึงได้ง่าย สนับสนุนการศึกษาให้รายละเอียดที่ต้องการ หรือการเก็บรวบรวมส่วนของแหล่งที่เหมาะสม สำหรับความต้องการเกี่ยวกับการเรียนรู้ เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวม กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำการที่หลากหลาย เช่น การรวบรวมเอกสารที่เป็นข้อความ หรือเก็บสะสมภาพกราฟิกที่คัดลอกมา และสร้างรายการจัดเก็บฐานข้อมูลที่คัดเลือกมา

### 5.1.3 เครื่องมือการจัดหมวดหมู่ (Organization Tool)

เครื่องมือการจัดหมวดหมู่ ช่วยผู้เรียนในการนำเสนอความสัมพันธ์ ระหว่างแนวคิดต่าง ๆ ดังเช่น The Highly Computing Group's Model ซึ่งจะช่วยสนับสนุน ผู้เรียนในฐานะที่สร้างและปรับปรุงความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดให้ก้าวหน้า Model นี้จะจัดหาเครื่องมือที่เป็นกราฟิก ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนสามารถสร้างและทดสอบคุณภาพของ Model เกี่ยวกับความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์วัตถุประสงค์ โดยทั่วไปของเครื่องมือ การจัดหมวดหมู่ (Organization Tool) ซึ่งมีเป้าประสงค์ที่จะช่วยผู้เรียนจัดหมวดหมู่และจัดทำเป็นแผนที่ความคิด (Concept Map) ที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ที่ซับซ้อน

### 5.1.4 เครื่องมือการบูรณาการ (Integrating Tool)

เครื่องมือการบูรณาการ ช่วยผู้เรียนให้เชื่อมโยงข้อมูลใหม่ กับความรู้ที่มีมาก่อน Construe Environment เป็นตัวอย่างของ Internet Shell ซึ่งใช้ในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่เป็นพลวัตรและการสร้างความรู้ ซึ่งสิ่งแวดล้อมของ Construe แบบดั้งเดิมประกอบด้วย ทางเลือกที่หลากหลายสำหรับการค้นหาและการลิงค์ (Link) ไปสู่ฐานข้อมูลของบทความต่าง ๆ ผู้ใช้สามารถสืบค้นเอกสารต่าง ๆ ตามลักษณะเฉพาะที่ระบุ หรือมีการบันทึกการเกิดปฏิกิริยาตอบสนองและการอธิบายดังเช่น เป็นแหล่งข้อมูลที่ถาวร และการสร้าง องค์ประกอบของการทำงาน ที่ช่วยทั้งด้านการจัดระเบียบความรู้จากมุมมองที่หลากหลาย และบูรณาการเข้าเป็นความรู้ของแต่ละคน

### 5.1.5 เครื่องมือการสร้าง (Generation Tool)

เครื่องมือการสร้าง กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างบางสิ่งบางอย่างขึ้นมา เครื่องมือชนิดนี้ได้รับการพัฒนาอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ Guzdial, Jackson, and Soloway (1996) ได้สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Media Text เพื่อที่จะ สามารถช่วยให้สร้างสรรค์ การจัดองค์ประกอบของมัลติมีเดีย Liyoshi and Hannafin (1996) ได้อธิบาย เกี่ยวกับเครื่องมือซึ่งแต่ละคนสามารถสร้างบทเรียนมัลติมีเดียที่ใช้แหล่งทรัพยากร ที่ได้จัดไว้ให้และแหล่งที่ผู้เรียนพัฒนาขึ้นมา Harel and Papert (1991) ได้ศึกษาเครื่องมือ ที่ใช้สร้างของผู้เรียน Logo เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ง่ายเพื่อพัฒนาการออกแบบ Software สำหรับการสอน เป็นกลุ่มเรื่อง เศษส่วน Hannafin, Land and Oliver (1999)

## 5.2 เครื่องมือที่ใช้จัดกระทำ (Manipulation Tool)

Vosniadou (1992) พบว่า เพื่อที่จะส่งเสริมการปรับโครงสร้าง ของ Mental Model สิ่งแรกที่ผู้เรียนต้องได้รับโอกาสให้ตระหนัก เกี่ยวกับความเชื่อที่มีมาก่อนของตนเอง Rieber (1993) ได้สร้าง Micro World ซึ่งผู้เรียน สามารถจัดกระทำความคิดรวบยอดของกฎ

การจัดกระทำเหล่านี้เป็นการทำงานที่คล้าย Lewis, Stem and Linn (1993) ได้อธิบายเกี่ยวกับเครื่องมือที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนคาดการณ์หรือ เดาและลงมือกระทำ โดยใช้คุณสมบัติของวัตถุ ตัวอย่างเช่น บางคนอาจเชื่อว่า การเพิ่มพื้นที่ผิว ของวัตถุเป็นผลที่ทำให้การสูญเสียความร้อนที่เพิ่มขึ้น คุณสมบัติของวัตถุสามารถที่จะ เปลี่ยนแปลงได้ เพื่อทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความเชื่อเหล่านี้ Rasmol แสดงโดยการ จัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของอินเทอร์เน็ต ใช้สร้างและแสดงโครงสร้างของ DNA โปรตีน และโมเลกุลเล็ก ๆ Rasmol Sell สามารถดาวน์โหลดและ

เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือกระทำ โดยโมเลกุลสามารถแสดงให้เห็นอยู่ในรูปของ กราฟิก (การจับคู่) ของโมเลกุล การจับคู่ของไฮโดรเจน จุดของพื้นผิว การนำเสนออาจอยู่ในรูปของสีหรือเงา และโมเลกุลอาจหมุน และขยายขนาดเพิ่มขึ้นได้ทั้งความลึกและความชัดเจนของภาพ Hannafin, Land and Oliver (1999)

### 5.3 เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tool)

เครื่องมือสื่อสารจะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนใช้ความพยายามในการคิดริเริ่มหรือแลกเปลี่ยนระหว่างผู้เรียน ครู และผู้เชี่ยวชาญ เครื่องมือชนิดนี้จะเป็นสิ่งสำคัญของอินเทอร์เน็ต และ Web base ของ OLEs เครื่องมือสื่อสารแบบประสานเวลา (Synchronous) หรือแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) อยู่กับสิ่งที่หาได้ ราคา และลักษณะการเข้าสู่บริบท เครื่องมือสื่อสารร่วมกันแบบประสานเวลาจะสนับสนุนการมีปฏิสัมพันธ์ ในเวลาเดียวกัน ระหว่าง ผู้เรียนร่วมกัน ตัวอย่างเช่น โทรศัพท์เป็นสิ่งที่หาได้โดยทั่วไป เครื่องมือราคาย่อมเยา ที่จะสนับสนุนการสื่อสารเสียงที่ใช้โต้ตอบกัน ในขณะนั้น ระหว่างผู้เข้าร่วม 2 คน หรือมากกว่า ในกรณีที่มีการชักชวนให้มาร่วมกับแก้ปัญหา โดยผ่านทาง การเข้าสู่บริบท เครื่องมือทางโทรศัพท์ อาจเป็นสิ่งที่จัดหาได้ แต่อย่างไรก็ตามการสื่อสาร โดยใช้เสียงอาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับระบบเสียง เช่น การแบ่งปันแหล่งผ่านทางเลือก ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ การประชุมทางไกลที่ใช้วีดิทัศน์ หรือในทางตรงกันข้าม การใช้ทั้งภาพและเสียงร่วมกัน อาจทำให้ต้องเพิ่มการจัดหาสิ่งต่าง ๆ ให้ ผู้เรียนเพิ่มขึ้น เช่น Toolkit แต่อาจเข้าถึงเครื่องมือเหล่านี้อย่างไม่ทั่วถึงซึ่งอาจมีราคาแพงและที่ได้รับความนิยมเพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการสื่อสารในรูปแบบ เห็นหน้าพร้อมกับการประชุมหลายคนพร้อมกัน อาทิเช่น Facetime Skype Camfrog เป็นต้น

เครื่องมือสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) ซึ่งสามารถทำให้ การติดต่อ สื่อสารกันได้คนละเวลา หรือต่างเวลากัน เป็นการเปิดให้มีการแลกเปลี่ยนแนวคิดและแหล่งทรัพยากร แต่อาจจะไม่ใช่ในขณะเดียวกัน Listservs ได้จัดเครื่องมือให้สนทนาระหว่าง ผู้เรียนและครูแต่ไม่จำเป็นต้องเป็นขณะเดียวกัน ตัวอย่างของเครื่องมือของการสื่อสาร แบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา จะใช้กันอย่างแพร่หลาย เกี่ยวข้องกับผู้เรียนในการ ร่วมกัน แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวางแผนเกี่ยวกับพื้นที่ของบ้านใหม่ผู้เรียนอาจมีการแบ่งปัน แลกเปลี่ยน แบบไม่ประสานเวลากับผู้เรียนโรงเรียนอื่น ร่วมมือกันในวิชาต่าง ๆ และต่อมาร่วมมือกัน สร้างสิ่ง ที่ออกแบบโครงการอื่น ๆ กับผู้เรียนในห้องเรียนต่าง ๆ ร่วมมือกัน เกี่ยวกับการเขียนบท สำหรับละคร และการเขียนเรื่องราวสำหรับการตีพิมพ์ในจุลสารแบบออนไลน์

### 5.4 ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding)

ฐานการช่วยเหลือเป็นกระบวนการ ซึ่งความพยายามในการเรียนรู้จะได้รับ การสนับสนุน ในขณะที่เข้าสู่ OLEs ฐานการช่วยเหลือ สามารถที่จะแยกความแตกต่าง โดยกลไกการทำงาน และระบบการทำงานทางด้านกลไกจะเน้นวิธีการหรือหลักการ ซึ่งฐาน ความช่วยเหลือนำเสนอ ในขณะที่ระบบการทำงานจะเน้นวัตถุประสงค์ แต่ละคนพยายามแก้ ปัญหาทั้งที่เป็นปัญหา ที่เหมาะสมหรือความต้องการในการเรียนรู้ของแต่ละคนสะท้อนให้เห็นได้ จากการเข้าสู่บริบท OLEs ความซับซ้อนของ Scaffolding จะแปรผันตามการกำหนด หรือสร้าง

ปัญหา และความต้องการของการสร้างการเข้าสู่บริบท วิธีการของ Scaffolding สามารถที่จะเชื่อมโยงกับขอบข่ายภายใต้สิ่งที่ศึกษา เมื่อการเข้าสู่บริบทเป็นสิ่งที่แต่ละบุคคลจะสร้างขึ้น Scaffolding ที่มีลักษณะทั่วไปจะได้รับการนำเสนอ OLEs Scaffolding อาจจะไม่ได้เลื่อนจากไปในฐานะที่ประสบผลสำเร็จในการเอื้ออำนวยในการ Externally Impose หรือ Induced ซึ่งผู้เรียนสามารถให้เหตุผลในสิ่งที่พวกเขาสร้างขึ้นมาได้ ในกรณีที่ใช้เป็นรายบุคคล ซึ่งโดยธรรมชาติของการใช้และความต้องการของผู้เรียน ไม่สามารถสร้างไว้ล่วงหน้าได้ Scaffolding แบบเดิมยังคงจัดทำให้ได้ แต่ว่าการใช้ Scaffolding พบว่า มีความถี่การใช้น้อยลงเมื่อผู้เรียน ได้รับความสะดวกเพิ่มขึ้น

**ตารางที่ 11** OLEs ความซับซ้อนของ Scaffolding จะแปรผันตามการกำหนด หรือสร้างปัญหา และความต้องการของการสร้างการเข้าสู่บริบท

รูปแบบของฐานการช่วยเหลือ	หลักการที่เกี่ยวข้อง และกลไก
<p>ฐานการช่วยเหลือการสร้างความคิดรวบยอด Conceptual Scaffolding แนะนำสำหรับสิ่งที่ต้องพิจารณาข้อควรพิจารณาเมื่อระบุภารกิจของปัญหา</p>	<p>เสนอแนะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในขั้นตอนที่เฉพาะในการแก้ปัญหา นำเสนอผู้เรียนโดยใช้การบอกที่ชัดเจนและบอกใบ้ที่จำเป็น (อ้างอิงแนวคิด การช่วยเหลือผู้เรียน ของ Vykotsky ตามรูปแบบ คอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม</p>
<p>ฐานการช่วยเหลือเกี่ยวกับการคิด Metacognitive Scaffolding แนะนำวิธีการคิดระหว่างการเรียนรู้วิธีการคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหาภายใต้สิ่งที่ศึกษาและกลยุทธ์ที่เป็นไปได้ที่ควรนำมาพิจารณาบทบาทของการเริ่มต้นในการค้นพบและกรอบปัญหาให้ชัดเจน และบทบาทต่อไปในระหว่างดำเนินการแก้ปัญหา</p>	<p>เสนอแนะให้ผู้เรียนวางแผนการณล่วงหน้า ประเมิน ความก้าวหน้า และกำหนดความต้องการ กลยุทธ์เกี่ยวกับรูปแบบทางพุทธิปัญญาและกระบวนการ กำกับตนเองในกระบวนการเรียนรู้ จัดเตรียมเครื่องมือตรวจสอบการควบคุมตนเองและการกำลั้บดูแลตนเอง</p>
<p>ฐานการช่วยเหลือกระบวนการ Procedural Scaffolding เสนอแนะวิธีการใช้ตามลักษณะของ OLEs เกี่ยวกับการช่วยเหลือและแนะนำการทำงานและการใช้</p>	<p>ระบบการทำงานแบบ Tutor และลักษณะเสนอแบบ บอลลูน หรือ Pop up ช่วยในการให้ความหมายและอธิบายลักษณะของระบบ กระตุ้นการตอบสนองอย่างสมองกล ต่อการใช้ระบบแนะนำหลักการที่เป็นทางเลือกหรือกระบวนการ</p>



รูปแบบของฐานการช่วยเหลือ	หลักการที่เกี่ยวข้อง และกลไก
ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ Strategic Scaffolding แนวโน้มในการวิเคราะห์และวิธีการเรียนรู้ภารกิจ และปัญหา	พิจารณาเกี่ยวกับจัดเตรียมคำถามที่เริ่มต้น จัดหาคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

Bloom's Digital Taxonomy

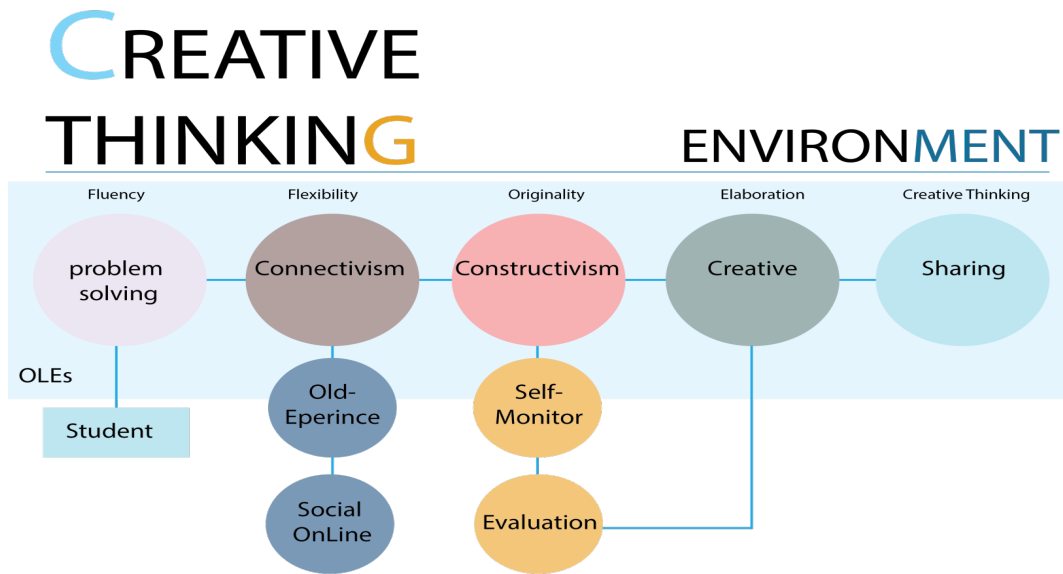
Bloom's Taxonomy	Bloom's Modified Taxonomy	Bloom's Extended Digital Taxonomy	Functional Levels	Activities with Digital tools
		Sharing	Publicly sharing, Publishing, Broadcasting	Contributing to open social networks, Publishing, Broadcasting, Networking
Evaluation	Creating	Creating	Designing, Constructing, Planning, Producing ,Inventing, Devising, Making	Programming, Filming Animating , Blogging, Video Blogging, Mixing, Re-Mixing , Wiki-ing, Video casting, Podcasting, Directing
Synthesis	Evaluating	Evaluating	Checking ,Hypothesizing, Critiquing, Experimenting, Judging, Testing, Detecting, Monitoring	Blog Commenting, Reviewing , Posting, Moderating, Collaborating, Refactoring, Testing
Analysis	Analyzing	Conceptualizing	Comparing, Organizing, Deconstructing, Attributing, Outlining , Finding , Structuring ,Integrating	Hacking, Mashing, Linking, Validating, Reverse , Engineering, Cracking
Application	Applying	Applying	Implementing, Carrying out, Using, Executing	Running, Loading , Playing, Operating , Uploading, Sharing with group, Editing
Comprehension	Understanding	Connecting	Interpreting, Summarizing, Inferring , Paraphrasing, Classifying, Comparing, Explaining, Exemplifying	Boolean searches, Advanced Searches, Blog journaling, Tweeting, Categorizing, Tagging, Commenting, Annotating ,Subscribing
Knowledge	Remembering	Doing	Recognizing, Listing, Describing, Identifying , Retrieving, Naming ,Locating , Finding	Bullet pointing, Highlighting, Bookmarking , Group Networking, Shared bookmaking , Searching

**แผนภาพที่ 8** การเปลี่ยนแปลงรูปแบบกระบวนการทางสติปัญญา  
ที่มา : Nick Grantham (2014)

จากภาพที่ 8 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการประยุกต์ใช้สื่อสังคมเพื่อเป็นตัวกลางในการพัฒนาสติปัญญา โดยผู้เรียนเน้นที่ผู้เรียนให้เป็นบริบทการเรียนรู้แบบ Active Learning ซึ่งส่งผลต่อกระบวนการทางสติปัญญาที่สูงสุดคือกล่าวคือ การสร้าง (Creating) และ การแบ่งปันความรู้ (Sharing) ที่ผู้เรียนสามารถเสาะแสวงหาและสร้างความรู้ได้ตนเองโดยสอดคล้องกับกระบวนการแนวคิดด้าน คอนเน็คติวิสต์ซิม โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์เพื่อเอกสารและแสดงให้เห็นถึงกระบวนการของการนำแนวคิด คอนเน็คติวิสต์ซิม ประยุกต์ใช้ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ การเรียนรู้บนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด และกระบวนการคิดสร้างสรรค์ โดยจะต้องมีการปรับบริบทกระบวนการทางการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) การปรับบริบทผู้สอน 2) การปรับบริบทผู้เรียน และ 3) การปรับบริบทสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ดังแสดงในตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** การปรับบริบทสำหรับการจัดรูปแบบการเรียนรู้สำหรับผู้สอน ผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม

บริบทของผู้สอน	บริบทของผู้เรียน	บริบทของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้
ผู้สอนเป็นผู้สร้างเงื่อนไขทางการเรียนรู้	ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้แบบเสาะแสวงหาความรู้	สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด ที่มีเครื่องมือสนับสนุนการปรับโครงสร้างทางปัญญา และการปรับสมดุลทางปัญญา
ผู้สอนปรับบริบทเป็นการให้คำปรึกษาและสอนนำ (Coaching)	ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง	จัดบริบทการเรียนรู้อยู่บนสื่อสังคมออนไลน์
ผู้สอนเน้นกระบวนการลงมือกระทำและสนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างและแชร์ความรู้	ผู้เรียนใช้สื่อสังคมเพื่อการศึกษา โดยสร้างและแลกเปลี่ยน(Sharing) องค์ความรู้ที่เกิดจากข้อค้นพบที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญแล้ว (ทำให้ผู้เรียนเกิดการสร้างแรงจูงใจ Maslow (1943) ลำดับชั้นความต้องการของมาสโลว์ ลำดับชั้นที่ 3 กล่าวคือ มนุษย์ต้องการที่จะรู้สึกเป็นเจ้าของและถูกยอมรับ ไม่ว่าจะอยู่ในระดับกลุ่มสังคมใหญ่)	เน้นบริบทการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง ตามแนวคิด (Connectivism)
ผู้สอน คือ ผู้สร้างเงื่อนไขหรือผู้ชี้แนะแนวทาง	ผู้เรียนเกิดกระบวนการที่เรียกว่า (Active Learning) ไม่ใช่ (Passive Learning)	รูปแบบการเรียนรู้ที่เปลี่ยนจากการสอนเป็นการเรียนรู้



**แผนภาพที่ 9** แบบร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนตติวิสต์ซิม เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

จากภาพที่ 9 สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. Problem – Solving Situation การแก้สถานการณ์ปัญหา โดยผู้สอนจะเป็นผู้สร้างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับกระบวนการคิดสร้างสรรค์ จะเข้าสู่กระบวนการอันดับที่ 1 คือ การคิดคล่อง (Fluency) กล่าวคือ ในองค์ประกอบนี้ความคิดจะโลดแล่นออกมามากมาย เพื่อหากระบวนการแก้ไปปัญหา ผู้วิจัยจึงเร้าด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการที่เรียกว่า PLEs (Personal Learning Environment) การเรียนรู้บนสิ่งแวดล้อมส่วนบุคคล ซึ่งจะเป็กระบวนการเชื่อมต่อผ่านสื่อสังคมออนไลน์ประเภทต่าง ๆ Dabbagh and Kitsantas (2012)

2. Connectivism ผู้เรียนเริ่มเข้าสู่โหมดการเชื่อมโยง เพื่อปรับสมดุลทางปัญญา และสถานการณ์ปัญหานั้นสร้างความหมายให้กับผู้เรียน โดยผู้เรียนได้เชื่อมโยงสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ใหม่ หรือข้อมูลใหม่ กับความรู้เดิมที่มีมาก่อนที่มีในโครงสร้างในสติปัญญาของผู้เรียนมาแล้ว เพื่อทำการปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุล โดยการเชื่อมโยง ระหว่าง มนุษย์กับมนุษย์ หรือ มนุษย์กับเครื่องจักร ที่เรียกว่า Node to Node เชื่อมโยงกระบวนการสู่โลกสังคมออนไลน์ผ่านสื่อกลางประเภทต่าง ๆ ที่อยู่บนโลกสังคมออนไลน์ โดยแบ่งตามประเภทดังนี้ 1) Social News 2) Media Sharing 3) Micro blogging 4) Blog Comments and Forums 5) Social Networks and 6) Bookmarking Sites กระบวนการนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการ การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) กล่าวคือ เป็นกระบวนการที่พยายามให้คิดได้หลายอย่างต่าง ๆ และเลือกใช้สิ่งที่ทดแทนกัน ความสามารถในการปรับสภาพความคิดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ความคิดยืดหยุ่นเน้นในเรื่องของปริมาณที่เป็นประเภทใหญ่ ๆ ของความคิดแบบคล่องแคล่วให้มากขึ้น ด้วยการจัดเป็นหมวดหมู่และมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้นความคิดยืดหยุ่นด้านการดัดแปลงสิ่งต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ เมื่อการเข้าถึงบริบทการเชื่อมโยงความรู้ ที่ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้

จากไหนหนึ่งได้ ผู้เรียนจะสามารถเลือกเชื่อมโยงความรู้จากไหนใดได้อีกบ้าง เพื่อให้ได้คำตอบของสถานการณ์ปัญหา

3. Constructivism ผู้เรียนเกิดข้อค้นพบจากสิ่งที่ได้ศึกษา และสร้างกระบวนการที่เรียกว่าสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งในขั้นตอนกระบวนการนี้ จะสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environment OLEs) เป็นตัวกลางที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยมีตัวช่วยสถานการณ์ปัญหา เข้ามาเกี่ยวข้อง 1) ตัวช่วยสนับสนุนการปรับโครงสร้างทางปัญญา เช่น การติดต่อผู้เชี่ยวชาญ ติดต่อผู้สอน เพื่อเป็นตัวกรองสารสนเทศที่ถูกต้องให้ผู้เรียน 2) แหล่งเรียนรู้ เป็นสารสนเทศที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ทั้งในรูปแบบ คงที่ (Static) และ พลวัต (Dynamic) 3) Scaffolding ฐานความช่วยเหลือ ประกอบด้วย 1) Conceptual 2) Metacognitive 3) Procedural and 4) Strategic ซึ่งเป็นตัวช่วยสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา และผู้เรียนจะสามารถเข้าสู่บริบทที่เรียนว่า การสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองก่อนที่จะทำการเข้าสู่ Mode Creative โดยสารสนเทศ ที่ได้รับจากโหมด Constructivism ผู้เรียนต้องมีการกรองข้อมูล (Evaluations) ด้วยตนเอง และ ผู้สอนสอดคล้องกับ สอดคล้องกับการคิดละเอียดลออ (Elaboration) กล่าวคือ กระบวนการคิด ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็น และยังคงรวมถึงการเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่าง ๆ อย่างมีความหมาย และเข้าสู่กระบวนการสร้างความหมาย นำไปสู่กระบวนการจะสร้างความรู้ซึ่งถูกเก็บในโครงสร้างทางปัญญา ที่เรียกว่า สกีม่า

4. Creative กระบวนการนี้ เป็นการนำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้ โดยสารสนเทศที่ผู้เรียนได้แสวงหา เพื่อมาแก้ไขสถานการณ์ปัญหา ผ่านกระบวนการกรอง 1) ตัวผู้เรียนเอง 2) ผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ วิธีการสร้างการเชื่อมช่องว่างระหว่างความรู้ที่ผู้เรียนได้รู้แล้ว (ความรู้เดิม) กับความรู้ใหม่ที่ได้รับ ที่จำเป็นจะต้อง เรียนรู้เพื่อผู้เรียนจะได้มีความเข้าใจเนื้อหาใหม่ได้ดีและจดจำได้ดีขึ้น ฉะนั้นผู้สอนจึงให้ผู้เรียนสร้างผลงานที่มีกระบวนการคิดที่สร้างสรรค์ หรือการคิดที่พัฒนา เพื่อต่อยอดประสบการณ์ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ ไม่ว่าจะเป็นการเขียนลงใน Facebook Web-site Blog Youtube หรือสื่อสังคมชนิดต่าง ๆ สอดคล้องกับการคิดริเริ่ม (Originality) ลักษณะความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา หรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มอาจจะเกิดจากการนำความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น ที่เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ซึ่งการคิดนี้จะสร้างคุณค่าและนำไปสู่โหมดต่อไปคือการ แลกเปลี่ยนความรู้ (Share)

5. Share กระบวนการที่นำแนวคิด มาสโลว์ ลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์ ลำดับขั้นที่ 3 กล่าวคือ ความต้องการความผูกพันหรือการยอมรับ ความต้องการทางสังคม (Affiliation or Acceptance Needs) เป็นความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม ซึ่งเป็นธรรมชาติอย่างหนึ่งของมนุษย์ เช่น ความต้องการให้และได้รับซึ่งความรัก ความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ ความต้องการได้รับการยอมรับ การต้องการได้รับความชื่นชมจากผู้อื่น เมื่อผู้เรียนเกิดกระบวนการ Sharing ผลสะท้อนกลับจะส่งผลให้ผู้เรียน เกิดความภาคภูมิใจในตน และจะฝึกให้ผู้เรียนก้าวสู่การเป็นนักพัฒนา นักสร้าง และมีจิตใจที่เอื้อเฟื้อต่อผู้อื่น ซึ่งสิ่งนี้จะกลายเป็นโหมดให้การเชื่อมโยงความรู้ให้บุคคลอื่น ๆ ต่อไป และจะเป็นวัฏจักร การเรียนรู้และการให้อย่างไม่สิ้นสุด

จากประเด็นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้เลือกบทเรียนบนเครือข่ายมาช่วยในการสอน เพราะบทเรียนบนเครือข่ายจะส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีแรงกระตุ้นและแรงจูงใจในการเรียน ครูสามารถเห็นความแตกต่างของแต่ละคนได้ และครูจะได้มีเวลาในการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนได้มากขึ้น

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1.งานวิจัยในประเทศ

ชนิษฐา จันทะไชย (2558) ได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการคิดนอกกรอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ 1.เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการคิดนอกกรอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ Meguigans 2.เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีการฝึกคิดนอกกรอบกับผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บปกติ 3.เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีการฝึกคิดนอกกรอบ 4.เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บที่มีการฝึกคิดนอกกรอบและบทเรียนบนเว็บปกติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้น ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีการฝึกคิดนอกกรอบมีคะแนนพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีการฝึกคิดนอกกรอบ มีคะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4)ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีการฝึกคิดนอกกรอบและที่เรียนบนเว็บแบบปกติมีความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเว็บอยู่ในระดับมาก

นิลาวรรณ สิงห์งาม (2558) ได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับกระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ศึกษาความสัมพันธ์ของความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับกระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลจากการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับกระบวนการสอนแบบซินเนคติกส์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด 2) ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บพบว่าบทเรียนบนเว็บมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.10 ซึ่งมีค่าสูงกว่า 1.00 จึงกล่าวได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของเมกุยกเนสส์ 3) ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 58.10 และผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 105.23 แสดงว่าบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นทำให้ความคิดสร้าง

สรรคของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานเป็นทีมของผู้เรียนมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .589 ค่า  $p$  เท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด แสดงว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานเป็นทีมมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด 5) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 6) ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ พบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.55 อยู่ในระดับดี

ศิรินทิพย์ ดาทอง (2558) ได้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้กระบวนการปฏิบัติร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ สารระเทศศิลป์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วัดดูประสงคของการวิจัยคือ 1.เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการปฏิบัติร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ สารระเทศศิลป์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  กำหนดเกณฑ์ 80/80 2.เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการปฏิบัติร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบก่อนเรียนกับหลังเรียน 3.เพื่อศึกษาคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการปฏิบัติร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ ที่มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป 4.เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการปฏิบัติร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1)แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน ใช้เวลาสอน 12 ชั่วโมง 2) แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ มี 4 ข้อ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า จำนวน 1 ฉบับ 20 ข้อ ผลการวิจัยสรุปว่า 1) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้กระบวนการปฏิบัติร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ สารระเทศศิลป์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 83.33/84.16 2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการปฏิบัติร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ มีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนใช้กระบวนการปฏิบัติร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมด 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้กระบวนการปฏิบัติร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}=4.31, S.D.=0.17$ )

อนุสรฯ แสนพาน (2559) ได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบซินเนคติกส์ร่วมกับการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วัดดูประสงคของการวิจัยคือ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบซินเนคติกส์ร่วมกับการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีคุณภาพ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบซินเนคติกส์ร่วมกับการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์มาตรฐานเมกยูแกนส์ 3) เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนัก

เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบทเว็บแบบซินเนคติกส์ ร่วมกับการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ กับกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบทเว็บแบบซินเนคติกส์ร่วมกับการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) บทเรียนบนเว็บแบบซินเนคติกส์ร่วมกับการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มี 20 ข้อ จำนวน 1 ฉบับ 4) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบซินเนคติกส์ร่วมกับการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ จำนวน 22 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุดและมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.26 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานเมกุยแกนส์ 2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนที่เรียนบนเว็บแบบซินเนคติกส์อยู่ในระดับดี

ขจรพงษ์ รวมแก้ว (2560) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคตีวิสต์ซิม เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี วัตถุประสงค์การวิจัย คือ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและสภาพปัจจุบันของการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคตีวิสต์ซิม เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 3) เพื่อศึกษาการใช้งานรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคตีวิสต์ซิมเพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 4) เพื่อเปรียบเทียบการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเรียน - หลังเรียน ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิด คอนเนคตีวิสต์ซิม เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 5) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วย รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิด คอนเนคตีวิสต์ซิม เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบบันทึกรายการเชิงสังเคราะห์ 2) แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม 3) แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิด คอนเนคตีวิสต์ซิมที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ด้านการศึกษาสภาพปัญหา พบว่า กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน มีระดับการคิดสร้างสรรค์ในระดับต่ำ 2) ด้านการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิด คอนเนคตีวิสต์ซิมเพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี พบว่า รูปแบบฯ จะต้องประกอบด้วย 3 องค์ประกอบกล่าวคือ 1.สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ 2.บริบท และ 3.กระบวนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และมีขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังนี้ 1. สถานการณ์ปัญหา 2. เชื่อมโยง 3.สำรวจความถูกต้อง 4.สร้างองค์ความรู้ 5.การประเมิน 6. เผยแพร่ 3) ด้านการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน พบว่าระดับการคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นจากระดับต่ำ ไปสู่ระดับปานกลาง 4) ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการพบว่า การคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์

เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ 5) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน มีความพึงพอใจในระดับมาก

## 2.งานวิจัยต่างประเทศ

Seif (2010) ได้ทำการวิจัย การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนคอน สตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนคอน สตรัคติวิสต์ นั้นมีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน ซึ่งทักษะการทำงานร่วมกันจะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนมุ่งมั่นที่จะบูรณาการประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายมากขึ้นและชี้ให้เห็นการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันจะช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์แก่ผู้เรียน

Hochstrasser (2014) ได้ทำการวิจัย ผลกระทบในเชิงบวกต่อผลการดำเนินงานในการเรียนรู้ ในรูปแบบบริบทการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาในระดับปริญญาตรีจะเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือของพวกเขาเพื่อการเรียนรู้โดยผ่านโปรแกรมสื่อสังคมต่างๆ พบว่า ร้อยละ 88.6 ของนักศึกษาเชื่อว่า สิ่งแวดล้อมออนไลน์มีผลเชิงบวกในการเรียนรู้ของพวกเขา

Ogden (2015) ได้ทำการวิจัย การจัดการกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบ ออนไลน์ โดยใช้การเชื่อมโยงตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิมเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนและอาจารย์ผู้สอน มีประสบการณ์ในเชิงบวกที่ปฏิสัมพันธ์ผ่าน การจัดการกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบ ออนไลน์ และ นำการเชื่อมโยงตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม เข้ามาใช้งาน กล่าวคือ อาจารย์และนักศึกษามีปฏิสัมพันธ์ กับโปรแกรม Skype ซึ่งเป็นเหมือนฐานความช่วยเหลือ เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาทักษะการเขียนของนักเรียนและสร้างสายสัมพันธ์ เป็นเครื่องมือในการสร้างวัฒนธรรมทางวิชาการสำหรับการเรียนรู้และการเรียนการสอนเช่นเดียวกับชุมชนของการเชื่อมต่อสังคมที่จะขยายออกนอกห้องเรียน

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ มีผลที่ดีกว่า การสอนแบบปกตินอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถที่จะเรียนรู้และปฏิบัติด้วยตนเองได้ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถกระตุ้นและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ช่วยประหยัดเวลาในการสอน โดยครูจะกลายมาเป็นผู้ติวหรือผู้แนะนำซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ประโยชน์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากยิ่งขึ้น และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีค่าความเชื่อมั่น สามารถที่จะนำไปสอนในโรงเรียนอื่นได้

จากหลักการ ทฤษฎี งานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทุกเนื้อหาที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความอยากเรียน และยังนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการปฏิบัติ และเน้นให้ผู้เรียนคิดสร้างสรรค์ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า การคิดเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้เรียน จึงได้นำรูปแบบ



แบบการเรียนรู้ PCSCES มาผสมผสานให้เกิดความสมบูรณ์ ในขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ชิ้นงานที่เกิดจากความคิดหลากหลายครบถ้วน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคติวิสต์ซิมที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ (PCSCES Model) สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 517 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 30 คน ได้โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) (ไพศาล วรคำ, 2554 : 263)

#### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น แบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest - Posttest Design) (บุญชม ศรีสะอาด 2558 : 99) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แบบแผนการวิจัย

การสุ่ม	กลุ่ม	สอบก่อน	ตัวแปรต้น	สอบหลัง
-	E	O1	X	O2

เมื่อ X แทน ให้สิ่งทดลองกับหน่วยทดลอง  
O1 แทน การสังเกตหรือวัดตัวแปรตามก่อนทำการทดลอง  
O2 แทน การสังเกตหรือวัดตัวแปรตามหลังจากให้สิ่งทดลอง

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือตามลำดับ ดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่ายในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ
3. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

## การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวิธีการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

### 1. ศึกษารูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการ หลักการและเทคนิค การสร้างสื่อบทเรียนบนเครือข่าย

1.2 ศึกษาการสร้างสื่อบทเรียนบนเครือข่ายแนวคิดของ Hannafin (1999)

1.3 สร้างสื่อบทเรียนบนเครือข่าย บนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคติวิซึม (PCSCES) เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยมีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญ

1.4 นำบทเรียนบนเครือข่าย ที่ปรับปรุงและแก้ไขแล้ว พร้อมทั้งแบบประเมินที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านพิจารณาความสอดคล้องและเหมาะสม

1.5 นำบทเรียนบนเครือข่าย บนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ดังนี้

1.5.1 ทดลองแบบเดี่ยว กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 3 คน ประกอบด้วย เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบการจัดพิมพ์ ภาษา เนื้อหา การวัดและประเมินผล และระยะเวลา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้ในการทดลองแบบกลุ่มเล็กต่อไป

1.5.2 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 9 คน ประกอบด้วย เก่ง จำนวน 3 คน ปานกลาง จำนวน 3 คนและอ่อน จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้ในการทดลองแบบกลุ่มใหญ่ต่อไป

1.5.3 ทดลองแบบกลุ่มใหญ่ กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 30 คน ประกอบด้วยนักศึกษาเก่งจำนวน 8 คน ปานกลาง จำนวน 14 คนและอ่อน จำนวน 8 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสม และนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (หรือกลุ่มเป้าหมาย) ต่อไป

## 2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ จำนวน 50 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและหาค่าคุณภาพดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เพื่อ ออกแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

2.3 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหา โดยแบ่งเกณฑ์การให้ระดับความสอดคล้องของเนื้อหา ดังนี้

+1	หมายถึง	เห็นด้วย
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย

2.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ซึ่งผลการพิจารณาว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ มีความถูกต้อง เหมาะสม มีความชัดเจนของข้อคำถาม

2.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ที่ผ่านการตรวจสอบจากที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วนั้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ซึ่งผลการตรวจสอบพบว่า ทุกข้อคำถามใช้ได้ กล่าวคือมีค่า IOC มากกว่า 0.60 ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ในระดับ 1

2.6 นำข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาไปทดลองใช้กับ นักศึกษาที่ผ่านการเรียนราย วิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ โดยแบ่งเป็นนักศึกษาที่มีผลการเรียนระดับเก่งจำนวน จำนวน 10 คน นักศึกษาที่มีผลการเรียนระดับกลาง จำนวน 10 คน และนักศึกษาที่มีผลการเรียนระดับอ่อน จำนวน 10 คน แล้วนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น หาความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนก ในการวิจัยครั้งนี้ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 มีค่าความยากง่าย (P) เฉลี่ยเท่ากับ 0.57 และมี ค่าอำนาจจำแนก (D) เฉลี่ยเท่ากับ 0.48

2.7 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว ไปใช้รวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

### 3. แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยใช้ในครั้งนี้มีขั้นตอนสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เกณฑ์มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการประเมินรูปแบบการประเมิน สังเคราะห์เอกสาร ด้านกระบวนการวัดประเมินผล ด้านความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้

3.2 นำสาระสำคัญที่ได้จากการที่ได้จากการสังเคราะห์ เอกสาร มาสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นในรูปแบบคำถามปลายเปิดเพื่อให้ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการศึกษา ประกอบด้วย 1) ด้านการออกแบบบทเรียนและการใช้งานบทเรียน 2) ด้านโครงสร้างของบทเรียน

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอแบบต่อที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ แต่ละรายการข้อคำถาม เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และองค์ประกอบทางด้านความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ โดยให้ผู้ประเมินพิจารณาตามรายการประเมิน ซึ่งสร้างเป็นแบบตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีเกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2544)

ระดับความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย
5.00	พึงพอใจมากที่สุด
4.00	พึงพอใจมาก
3.00	พึงพอใจปานกลาง
2.00	ไม่พึงพอใจ
1.00	ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาที่มีต่อข้อคำถามในแต่ละข้อ พร้อมทั้งตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งผลการตรวจสอบพบว่า ทุกข้อคำถามใช้ได้ กล่าวคือมีค่า IOC มากกว่า 0.60 ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ในระดับ 0.96

3.5 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแบบสอบถามความพึงพอใจตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและจัดพิมพ์ต้นฉบับนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล

### 4. แบบทดสอบการคิดสร้างสรรค์

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือโดยอ้างอิงแบบทดสอบการคิดสร้างสรรค์ ของ Jellen and Urban (1986) โดยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ชื่อว่า TCT-DP (The Test for Creative Thinking Drawing Production) มีรายละเอียดดังนี้

1) ลักษณะเป็นแบบทดสอบที่ใช้กระดาษและดินสอโดยใช้ทดสอบรายบุคคล

ในการทดสอบจะมีระยะเวลา 15 นาที โดยผู้ทดสอบอ่านทำความเข้าใจ แล้วลงมือวาดภาพ โดยผู้วิจัย จะทำการจดบันทึกเวลา

2) เกณฑ์การประเมิน การประเมินแบบทดสอบ ดำเนินการตามเกณฑ์การ ประเมินทั้งหมด 11 เกณฑ์ดังนี้

- 2.1 การต่อเติม (Cn:Continuations)
- 2.2 ความสมบูรณ์ (Cm:Completions)
- 2.3 ภาพที่สร้างขึ้นใหม่ (Ne:New Element)
- 2.4 การต่อโยงด้วยเส้น (Cl: Connection with line)
- 2.5 การเชื่อมโยงที่ทำให้เกิดเป็นเรื่องราว (Cth:Connection with a Theme)
- 2.6 การข้ามเส้นกันเขตโดยการใช้ชิ้นส่วนที่กำหนดให้นอกกรอบใหญ่ (Bfd: Boundary Breaking Fragment Dependent)
- 2.7 การข้ามเส้นเขตอย่างอิสระโดยไม่ใช้ชิ้นส่วนนอกกรอบที่กำหนด (Bfi: Boundary Breaking Fragment Independent)
- 2.8 การแสดงความชัดเจน – ชัดลึก หรือมีมิติของภาษา (Pe:Perspective)
- 2.9 อารมณ์ขัน (Hu : Humor)
- 2.10 การคิดแปลกใหม่ ไม่เป็นแบบแผนปกติ (UC : Unconventionality)
  - a) การวางภาพ
  - b) ภาพที่เป็นนามธรรมหรือไม่เป็นของจริง
  - c) ภาพที่เป็นสัญลักษณ์หรือการใช้คำพูด
  - d) ภาพที่ต่อเติมไม่ใช่ภาพที่วาดกันแพร่หลายทั่วไป
- 2.11 ความเร็ว (Sp: Speed)

เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบการคิดสร้างสรรค์มีตามเกณฑ์ 11 ข้อ สามารถจัดกลุ่มได้ 4 กลุ่มดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ความคิดริเริ่ม คือ ข้อที่ 10 คะแนนเต็ม 12 คะแนน
- กลุ่มที่ 2 ความคิดคล่องแคล่ว คือ ข้อที่ 11 คะแนนเต็ม 6 คะแนน
- กลุ่มที่ 3 ความคิดยืดหยุ่น คือ ข้อที่ 6, 7, 8 และ 9 คะแนนเต็ม 42 คะแนน
- กลุ่มที่ 4 ความคิดละเอียดลออ คือ ข้อ 1,2,3,4 และ 5 คะแนนเต็ม 30 คะแนน

3) ผู้วิจัยนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Jellen and Urban มาตรวจให้ คะแนนเป็นรายข้อตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้ในแบบทดสอบจำนวน 11 ข้อ โดยผู้วิจัยได้ จากงานวิจัยของ ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว (2560) มีระดับค่าความเชื่อมั่น 0.80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Urban(2005) จากงานวิจัยพบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการคิดสร้างสรรค์ TCT-DP มีค่า ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 และ Togrol (2012) จากงานวิจัยพบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ การคิดสร้างสรรค์ TCT-DP มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า แบบทดสอบการคิด สร้างสรรค์มีเกณฑ์ที่แน่ชัด เกณฑ์การให้ในการประเมินสามารถนำแบบทดสอบนี้ไปใช้ได้จริงมีความ น่าเชื่อถือ

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยชี้แจงหลักการและเหตุผล ให้ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง (กลุ่มเป้าหมาย) รับทราบ
2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre test) โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ทดลองใช้ บทเรียนบนเครือข่าย กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 30 คน
4. หลังสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post test) โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ต่อการจัดการ เรียนรู้ โดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย

## การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ค่าที (t- test แบบ Dependent samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 112)
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อน-หลังเรียนของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนบนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยใช้ค่าที (t- test แบบ Dependent samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 112)
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจใช้สถิติขั้นพื้นฐานเพื่อหาค่าเฉลี่ย

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
  - 1.1 บทเรียนบนเครือข่าย
    - 1.1.1 ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของบทเรียนบนเครือข่าย โดยประยุกต์จากแนวคิดของ โรวินลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (R.K. Hambleton)

(บุญชม ศรีสะอาด , 2545 : 63) ด้วยหาค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสม (IOC : Index of Consistency) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ  
และเหมาะสมของบทเรียน

IOC แทน ความถูกต้อง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$$\frac{\sum R}{N} \text{ แทน ผลรวมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด} \\ \text{แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

## 1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2.1 วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC : Index of item objective congruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2541 : 221)

$$\frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$$\frac{\sum R}{N} \text{ แทน ผลรวมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด} \\ \text{แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

1.2.2 วิเคราะห์ค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายข้อ คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 84)

$$P =$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของแบบทดสอบ  
R แทน จำนวนคนตอบถูกทั้งหมด  
N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

1.2.3 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อตามวิธีของ เบรนนัน (Brennan) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 90)



$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก
	$N_1$	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	$N_2$	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่าน

1.2.4 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน(Kuder-Richardson Method) (ไพศาล วรคำ, 2558 : 287)

$$KR20 = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	KR20	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$p_i$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i
	$q_i$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i หรือ เท่ากับ $1 - p_i$
	$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน i

## 2. สถิติพื้นฐาน

2.1 วิเคราะห์ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 104)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 105)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.3 วิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 106)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	$\Sigma$	แทน	ผลรวม

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียนที่เรียนด้วยสื่อ  
บทเรียนบนเครือข่าย() โดยใช้ค่าที (t – test แบบ Dependent Samples) ตามสูตรดังนี้  
(บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 112)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อ ทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	$\Sigma$	แทน	ผลรวม

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนบนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2. ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ก่อน-หลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วย รูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3. ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนบนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ก่อน-หลังเรียนของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนบนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย บนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้	จำนวนผู้เรียน (n)	ค่าเฉลี่ยคะแนน ( $\bar{x}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ผลการวิเคราะห์ (t)	ระดับนัยสำคัญ(p)
คะแนนก่อนเรียน	30	17.2	4.27	8.76*	.00
คะแนนหลังเรียน	30	42.733	4.21		

\*ระดับนัยสำคัญที่ .05

จากตารางที่ 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ก่อน- หลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย บนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

แบบทดสอบการคิดสร้างสรรค์	จำนวนผู้เรียน (n)	ค่าเฉลี่ยคะแนน ( $\bar{x}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ผลการวิเคราะห์ (t)	ระดับนัยสำคัญ(p)
คะแนนก่อนเรียน	30	22.91	5.27	9.67*	.00
คะแนนหลังเรียน	30	34.86	5.21		

\*ระดับนัยสำคัญที่ .05

จากตารางที่ 7 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในระดับปานกลาง โดยใช้พื้นฐานของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคติวิสต์ซิมที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ มีผลต่อการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนบนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบน เครือข่าย บนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		การแปลความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านการออกแบบบทเรียนและการใช้งานบทเรียน	4.41	0.62	พึงพอใจมาก
2. ด้านโครงสร้างของบทเรียน	4.47	0.63	พึงพอใจมาก
เฉลี่ยรวม	4.44	0.62	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้พื้นฐานการออกแบบของ รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคตวิสต์ซิมที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ พบว่า ทุกด้านมีความพึงพอใจในระดับมาก

## บรรณานุกรม

- กวิทธิ ศรีสัมฤทธิ์. การใช้ระบบประมวลผลก่อนเมฆเพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการเชื่อมโยงนิยม. วารสารการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา. ปีที่ 2 ฉบับที่ 4 กรกฎาคม-ธันวาคม, 2555.
- กาญจนา อรุณสอนศรี. ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ต่อการดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตรไทยปราชญ์จำกัด อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์เชิงระบบ, คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546.
- กาญจนา วัฒนา. การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา, 2548.
- กรรณิกา แซ่มประเสริฐ. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้า อย่างประหยัด กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, 2557.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. การคิดเชิงสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ชัคเซสมิเดีย, 2545.
- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.
- \_\_\_\_\_ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2552.
- \_\_\_\_\_ แนวทางการวัดและประเมินผลในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : กระทรวงฯ, 2545.
- ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว วารสารวิชาการแพรวกาฬสินธุ์. รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิมเพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, 2559.
- จารุณี ชามาศย์. (2552). การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 7) กรุงเทพมหานคร : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2543.
- บุญชม ศรีสะอาด. วิธีการสถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2544.
- \_\_\_\_\_ การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- \_\_\_\_\_ การพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2546.
- เผชญิ กิจระการ. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร

- การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2544.
- ภนิดา ชัยปัญญา. ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อกิจกรรมไร่นาสวนผสมภายใต้โครงการปรับโครงสร้างและระบบการ ผลิตการเกษตรของจังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ , 2541.
- ศิริชัย กาญจนวาสี ทฤษฎีการประเมิน , กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552 .
- सानิตย์ มโนเอื้อ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสไลด์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา , 2555 .
- สุกอุไท แก้วมะณีไซ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง อำเภอไถสอนพุมวิหาร จังหวัดสะหวันนะเขต ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว , 2555.
- สายรุ้ง เมืองวงษ์และคณะกรรมการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ทฤษฎีพุทปัญญาเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดทางอารมณ์ เรื่องอาหารและสาร
- เสพติด สำหรับนักเรียนชั้น ม.2 , 2552 .
- สายัณ ไทยทอง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 , 2553 .
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ครูวิทยาศาสตร์มีอาชีพ
- แนวทางสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิผล. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : กระดาษ
- ศึกษาธิการ.รูปทอง กว้างสวยสด , 2555.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาบรรณ. เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด,2544.
- อนิช่วง แก้วจำนง . ความผูกพันต่อองค์การของพนักงานส่วนตำบลจังหวัดอุดรธานี. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี,2552.
- อารีย์ คงสวัสดิ. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในการเรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3. ปรินญาณีพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,2544.
- Boitshwarelo, B. (2011). [online]. Proposing an integrated research framework for connectivism : utilizing theoretical synergies. The International Review of Research in Open and Distance, Learning, [18/8/2011]. From <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/881/1816>.
- Denise Ogden. (2015). Skype as a Scaffolding Tool for Underprepared Freshmen English Composition Students . College of Education Walden University.

- Fisher, R. (2005). **Teaching Children to Think**. 2<sup>nd</sup> ed. Cheltenham, Nelseon Thornes.  
**Creative Child and Adult Quarterly**. Vol.11 : 138-155.
- Guiford, J.P. (1962). “**Factors that Aid and Hinder Crativity,**” *Teachers College Record*. Vol. 6 No. 3 : 380-392.
- \_\_\_\_\_ (1967). **The Nature of Human Intelligence**. New York : McGraw-Hill.
- \_\_\_\_\_ (1959). “**Three faces of Intellect,**” *American Psychologist*. Vol. 1 No. 4 : 469-479.
- Jeffrey L. Hochstrasser. (2014). **The Use of Technology for Enhancing The Leaning Experiences of Undergraduate Students :Form Online Education to The use of Mobile Devices and Web-Base Programs**. *College of Graduate Studies* .University of Idaho.
- Jellen, H., and Urban, K.K. (1986). “**The TCT-DP (Test for Creative Thinking - Drawing Production) : An instrument that can be applied to most age and ability groups,**”
- Marzono, R. (1988). “**Dimensions of thinking . Association for Supervision and Curriculum Development Alexandria,**” *ERIC Document reproduction Service*. No.ED 294222.
- McTighe, J. and Seif, E. (2010). **An implementation framework to support 21st century skills**. Bloomington, IN : Solution Tree Press.
- Siemens, G., and Tittenberger, P. (2009). **Handbook of Emerging Technology for Learning**.
- Siemens, G. (2004). [online]. **Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age**. *elearnspace*. from <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>.
- \_\_\_\_\_. (2005). [online]. **Connectivism : Learning as Network-Creation**. *ELEARNSPACE*. [2005, August 10]. Retrieved from <http://www.elearnspace.org/Articles/networks.htm>.
- \_\_\_\_\_. (2008). [online]. **New spaces and structures of learning: the systemic impact of connective knowledge, connectivism, and networked learning**. In *unknown*. Presented at the unknown. from [http://elearnspace.org/Articles/systemic\\_impact.htm](http://elearnspace.org/Articles/systemic_impact.htm).



- \_\_\_\_\_. (2009). [online]. **What is Connectivism? Week 1: CCK09. Course Handout for CCK09.** [2009 September 12]. Retrieved from [https://docs.google.com/Doc?id=anw8wkk6fjc\\_14gpbqc2dt](https://docs.google.com/Doc?id=anw8wkk6fjc_14gpbqc2dt).
- Siemens, G. (2004). [online]. **Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age.**
- Siemens, G., and Downes, S. (2009). [online]. **Connectivism and Connective Knowledge. Connectivism and Connective Knowledge. Online Course.** Retrieved from <http://tc.umanitoba.ca/connectivism/>.
- Strong, K.E. and Hutchins, H.M. (2009). "Connectivism: a theory for learning in a world of growing complexity," **Journal of Applied Research in Workplace E-learning.** Vol.1 No.1 : 53–67.
- Toms-Bronowski, S. "**An Investigation of the Effectiveness of Selected Vocabulary Teaching Strategies with Intermediate Grade Level Students.**" Doctoral dissertation, University of Wisconsin at Madison, 1983.
- Torrance. E.P. (1962). **Guiding Creative Talent.** New Jersey : Prentice Hall.
- Yu Chang. (2009). "Undergraduate students self-regulated learning in web-based learning environments," **Quarterly Review of Distance Education.** Vol. 10 No.2 : 109-122.
- Haimowitz, N.R. (1973). **Human Development.** New York : Thomas Y. Crowell.



รายงานการวิจัย  
เรื่อง

ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม  
ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ (PCSCES Model) สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

A Study of Results of A Usage of PCSCES Model for Promoting  
Creativity for Bachelor's Degree Students, Rajabhat Maha Sarakham  
University



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2560)

**หัวข้อวิจัย** ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคติวิสต์ซิม ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ (PCSCES Model) สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

**ผู้ดำเนินการวิจัย** ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว

**หน่วยงาน** สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

**ปี พ.ศ.** 2562

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนบนพื้นฐานรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชา การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2) เพื่อเปรียบเทียบการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนบนพื้นฐาน รูปแบบการเรียนรู้ PCSCES เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชา การประยุกต์ใช้ คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 517 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 30 คน ได้โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) บทเรียนบนเครือข่ายในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ และ 3) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ในงานวิจัย 1) วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้การทดสอบ t- test แบบ Dependent samples 2) วิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ใช้การทดสอบ t- test แบบ Dependent samples 3) วิเคราะห์ความพึงพอใจใช้สถิติขั้นพื้นฐาน

ผลการวิจัยมีดังนี้ 1) ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลของความสัมพันธ์ระหว่าง การคิดสร้างสรรค์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ พบว่าค่าสหสัมพันธ์ มีค่าเท่ากับ  $(r = 0.707)$  หรือร้อยละ 70.7 เกณฑ์แปลผลคือ มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูง มีระดับนัยสำคัญที่ .01 3) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบน เครือข่ายโดยใช้พื้นฐานการออกแบบของ รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเนคติวิสต์ซิมที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ พบว่า ทุกด้านมีความพึงพอใจในระดับมาก

<b>Research Title</b>	A Study of Results of A Usage of PCSCES Model for Promoting Creativity for Bachelor's Degree Students, Rajabhat Maha Sarakham University.
<b>Researcher</b>	Khajonpong Ruamkaew
<b>Organization</b>	Computer Education Department, Faculty of Education Rajabhat Maha Sarakham University
<b>Year</b>	2019

## ABSTRACT

Objectives of this research are as follows: 1) To compare the achievement before and after learning of learners with network lessons By using teaching methods based on the PCSCES learning model to promote Learning creativity of students in the course Computer application in learning management for undergraduate students Computer Education, Faculty of Education, Maha Sarakham Rajabhat University 2) To compare the creativity of students before and after study Studying with the PCSCES learning model to promote creative thinking for undergraduate students Computer Education Program, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University and 3) to study the satisfaction of learners on the network lessons by using instructional management methods based on PCSCES learning model to promote learning creativity of students in the course adapt Computer in learning management For undergraduate students Department of Computer Studies, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University Population and sample population are undergraduate students. Computer Education Department, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University, number 517 students Research tools 1) Network-based lessons in computer application courses in learning management 2) Learning achievement test Is a multiple-choice test of 4 choices of answers, 50 items, and 3) creative tests before and after school. Statistics used in research 1) Comparative study of learning achievement using Dependent samples t-test 2) Comparative analysis of creativity using t-test Dependent samples 3) Analyze satisfaction using basic static

The results of the research are as follows: 1) The comparison of the average score of creativity before and after The average score after studying is higher than before studying. Which differ significantly at the level of .05 2) the effect of the relationship between Creativity And learning achievement It was found that the correlation value was equal ( $r = 0.707$ ) or 70.7 percent. Have a high level of positive relationships With the significance level at .01 3) the results of the satisfaction analysis of learners towards the lessons on Network using the design basis of The open learning model based on the concept of connectivity, which promotes creativity, finds that all aspects are satisfied at a high level.

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงสมบูรณ์ด้วยดีและได้รับความกรุณาจาก อาจารย์ ดร. ดร.นภานาชัยฤทธิ์ และ อาจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ สุภักควรกุล ที่ให้คำปรึกษา พร้อมกันนี้ยังต้องขอขอบใจกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล นักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา งานวิจัยนี้ ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว

2562



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกของแบบทดสอบแบบบรรยายข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ระดับความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลอำนาจจำแนก	คุณภาพของข้อสอบ
1	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.50	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
2	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.70	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
3	0.50	ปานกลาง	0.30	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
4	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
5	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.70	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
6	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.70	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
7	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.60	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
8	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.70	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
9	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.70	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
10	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.70	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
11	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
12	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.70	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
13	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.70	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
14	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.60	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
15	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.60	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
16	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.80	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
17	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.30	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
18	0.30	ค่อนข้างยาก	0.30	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
19	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.80	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
20	0.23	ค่อนข้างยาก	0.30	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
21	0.57	ปานกลาง	0.40	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
22	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.20	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
23	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.20	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
24	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.50	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
25	0.53	ปานกลาง	0.20	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
26	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.50	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
27	0.23	ค่อนข้างยาก	0.20	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
28	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
29	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.70	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
30	0.23	ค่อนข้างยาก	0.80	ใช้ได้	นำไปใช้ได้

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ระดับความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลอำนาจจำแนก	คุณภาพของข้อสอบ
31	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.50	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
32	0.23	ค่อนข้างยาก	0.70	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
33	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.50	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
34	0.33	ค่อนข้างยาก	0.50	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
35	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
36	0.27	ค่อนข้างยาก	0.30	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
37	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.50	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
38	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.20	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
39	0.37	ค่อนข้างยาก	0.30	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
40	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.20	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
41	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.70	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
42	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.80	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
43	0.53	ปานกลาง	0.20	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
44	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
45	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
46	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
47	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
48	0.27	ค่อนข้างยาก	0.80	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
49	0.27	ค่อนข้างยาก	0.60	ใช้ได้	นำไปใช้ได้
50	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.50	ใช้ได้	นำไปใช้ได้



ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบแบบรายข้อ

ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก (R)	ค่าความยากง่าย (P=R/N)	ระดับการประเมิน
1	15	0.50	ปานกลาง
2	18	0.60	ปานกลาง
3	20	0.67	ค่อนข้างง่าย
4	18	0.60	ปานกลาง
5	21	0.70	ค่อนข้างง่าย
6	17	0.57	ปานกลาง
7	19	0.63	ค่อนข้างง่าย
8	15	0.50	ปานกลาง
9	17	0.57	ปานกลาง
10	11	0.37	ค่อนข้างยาก
11	17	0.57	ปานกลาง
12	16	0.53	ปานกลาง
13	14	0.47	ปานกลาง
14	14	0.47	ปานกลาง
15	16	0.53	ปานกลาง
16	17	0.57	ปานกลาง
17	23	0.77	ค่อนข้างง่าย
18	17	0.57	ปานกลาง
19	16	0.53	ปานกลาง
20	19	0.63	ค่อนข้างง่าย
21	15	0.50	ปานกลาง
22	17	0.57	ปานกลาง
23	22	0.73	ค่อนข้างง่าย
24	16	0.53	ปานกลาง
25	19	0.63	ค่อนข้างง่าย
26	20	0.67	ค่อนข้างง่าย
27	18	0.60	ปานกลาง
28	12	0.40	ปานกลาง
29	21	0.70	ค่อนข้างง่าย

ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก (R)	ค่าความยากง่าย (P=R/N)	ระดับการประเมิน
30	17	0.57	ปานกลาง
31	17	0.57	ปานกลาง
32	17	0.57	ปานกลาง
33	20	0.67	ค่อนข้างง่าย
34	22	0.73	ค่อนข้างง่าย
35	20	0.67	ค่อนข้างง่าย
36	21	0.70	ค่อนข้างง่าย
37	21	0.70	ค่อนข้างง่าย
38	20	0.67	ค่อนข้างง่าย
39	19	0.63	ค่อนข้างง่าย
40	20	0.67	ค่อนข้างง่าย
41	15	0.50	ปานกลาง
42	19	0.63	ค่อนข้างง่าย
43	21	0.70	ค่อนข้างง่าย
44	22	0.73	ค่อนข้างง่าย
45	22	0.73	ค่อนข้างง่าย
46	22	0.73	ค่อนข้างง่าย
47	21	0.70	ค่อนข้างง่าย
48	16	0.53	ปานกลาง
49	17	0.57	ปานกลาง
50	21	0.70	ค่อนข้างง่าย

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกบุคคลของแบบทดสอบแบบรายข้อ

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่มเก่ง (U)10 คน	$\frac{U}{n_U}$	จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่ม อ่อน(L) 10 คน	$\frac{L}{n_L}$	ค่าอำนาจจำแนก $D = \frac{U}{n_U} - \frac{L}{n_L}$	ผลการ ประเมิน
1	10	1.00	5	0.50	0.50	ใช้ได้
2	9	0.90	4	0.40	0.50	ใช้ได้
3	9	0.90	2	0.20	0.70	ใช้ได้
4	8	0.80	5	0.50	0.30	ใช้ได้
5	10	1.00	4	0.40	0.60	ใช้ได้
6	10	1.00	3	0.30	0.70	ใช้ได้
7	10	1.00	3	0.30	0.70	ใช้ได้
8	10	0.60	4	0.40	0.60	ใช้ได้
9	6	0.90	3	0.30	0.30	ใช้ได้
10	9	0.80	2	0.20	0.70	ใช้ได้
11	8	0.70	1	0.10	0.70	ใช้ได้
12	7	0.90	5	0.50	0.20	ใช้ได้
13	9	0.90	2	0.20	0.70	ใช้ได้
14	9	0.90	2	0.20	0.70	ใช้ได้
15	9	0.90	3	0.30	0.60	ใช้ได้
16	9	1.00	3	0.30	0.60	ใช้ได้
17	10	0.80	2	0.20	0.80	ใช้ได้
18	8	0.80	5	0.50	0.30	ใช้ได้
19	8	1.00	5	0.50	0.30	ใช้ได้
20	10	0.80	2	0.20	0.80	ใช้ได้
21	8	0.90	5	0.50	0.30	ใช้ได้
22	9	0.70	5	0.50	0.40	ใช้ได้
23	7	0.70	5	0.50	0.20	ใช้ได้
24	7	0.70	5	0.50	0.20	ใช้ได้
25	8	0.80	3	0.30	0.50	ใช้ได้
26	7	0.70	5	0.50	0.20	ใช้ได้
27	6	0.60	4	0.40	0.20	ใช้ได้
28	10	1.00	3	0.30	0.70	ใช้ได้

ชื่อที่	จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่มเก่ง (U)10 คน	$\frac{U}{n_U}$	จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่ม อ่อน(L) 10 คน	$\frac{L}{n_L}$	ค่าอำนาจจำแนก $D = \frac{U}{n_U} - \frac{L}{n_L}$	ผลการ ประเมิน
29	10	1.00	2	0.20	0.80	ใช้ได้
30	9	0.90	4	0.40	0.50	ใช้ได้
31	10	1.00	3	0.30	0.70	ใช้ได้
32	10	1.00	3	0.30	0.70	ใช้ได้
33	7	0.70	4	0.40	0.30	ใช้ได้
34	8	0.80	3	0.30	0.50	ใช้ได้
35	9	0.90	4	0.40	0.50	ใช้ได้
36	9	0.90	5	0.50	0.40	ใช้ได้
37	7	0.70	4	0.40	0.30	ใช้ได้
38	9	0.90	4	0.40	0.50	ใช้ได้
39	8	0.80	6	0.60	0.20	ใช้ได้
40	8	0.80	5	0.50	0.30	ใช้ได้
41	8	0.80	6	0.60	0.20	ใช้ได้
42	10	1.00	3	0.30	0.70	ใช้ได้
43	10	1.00	2	0.20	0.80	ใช้ได้
44	8	0.80	6	0.60	0.20	ใช้ได้
45	9	0.90	5	0.50	0.40	ใช้ได้
46	8	0.80	4	0.40	0.40	ใช้ได้
47	8	0.80	6	0.60	0.20	ใช้ได้
48	9	0.90	5	0.50	0.40	ใช้ได้
49	10	1.00	2	0.20	0.80	ใช้ได้
50	10	1.00	4	0.40	0.60	ใช้ได้

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งหมด 50 ข้อ

ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก	สัดส่วนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ (P)	จำนวนผู้ที่ตอบผิด	สัดส่วนผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ (q)	pq
1	15	0.50	15	0.50	0.25
2	18	0.60	12	0.40	0.24
3	20	0.67	10	0.33	0.22
4	18	0.60	12	0.40	0.24
5	21	0.70	9	0.30	0.21
6	17	0.57	13	0.43	0.25
7	19	0.63	11	0.37	0.23
8	15	0.50	15	0.50	0.25
9	17	0.57	13	0.43	0.25
10	11	0.37	19	0.63	0.23
11	17	0.57	13	0.43	0.25
12	16	0.53	14	0.47	0.25
13	14	0.47	16	0.53	0.25
14	14	0.47	16	0.53	0.25
15	16	0.53	14	0.47	0.25
16	17	0.57	13	0.43	0.25
17	23	0.77	7	0.23	0.18
18	17	0.57	13	0.43	0.25
19	16	0.53	14	0.47	0.25
20	19	0.63	11	0.37	0.23
21	15	0.50	15	0.50	0.25
22	17	0.57	13	0.43	0.25
23	22	0.73	8	0.27	0.20
24	16	0.53	14	0.47	0.25
25	19	0.63	11	0.37	0.23
26	20	0.67	10	0.33	0.22
27	18	0.60	12	0.40	0.24
28	12	0.40	18	0.60	0.24
29	21	0.70	9	0.30	0.21

ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก	สัดส่วนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ (P)	จำนวนผู้ที่ตอบผิด	สัดส่วนผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ (q)	pq
30	17	0.57	13	0.43	0.25
31	17	0.57	13	0.43	0.25
32	17	0.57	13	0.43	0.25
33	20	0.67	10	0.33	0.22
34	22	0.73	8	0.27	0.20
35	20	0.67	10	0.33	0.22
36	21	0.70	9	0.30	0.21
37	21	0.70	9	0.30	0.21
38	20	0.67	10	0.33	0.22
39	19	0.63	11	0.37	0.23
40	20	0.67	10	0.33	0.22
41	15	0.50	15	0.50	0.25
42	19	0.63	11	0.37	0.23
43	21	0.70	9	0.30	0.21
44	22	0.73	8	0.27	0.20
45	22	0.73	8	0.27	0.20
46	22	0.73	8	0.27	0.20
47	21	0.70	9	0.30	0.21
48	16	0.53	14	0.47	0.25
49	17	0.57	13	0.43	0.25
50	21	0.70	9	0.30	0.21
ข้อสอบทั้งหมดจำนวน ข้อ 50				$\Sigma pq = 11.56$	

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของผู้ทำข้อสอบ 30 คน  
รวมจำนวนข้อ 50 ข้อ

คนที่	X	X <sup>2</sup>	คนที่	X	X <sup>2</sup>
1	45	2025	21	25	625
2	45	2025	22	27	729
3	45	2025	23	27	729
4	44	1936	24	27	729
5	44	1936	25	27	729
6	41	1681	26	28	784
7	41	1681	27	29	841
8	40	1600	28	29	841
9	37	1369	29	32	1024
10	35	1225	30	32	1024
11	15	225			
12	15	225			
13	17	289			
14	21	441			
15	21	441			
16	21	441			
17	22	484			
18	22	484			
19	22	484			
20	24	576			
			รวม (Σx)	900	29,648

ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบ ( $\sigma^2$ ) หาได้จากสูตร  $\frac{\Sigma^2 - (\Sigma)^2}{2}$ ,  $N = 30$  ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ความแปรปรวน } (\sigma^2) &= \frac{(30 \times 29,648) - (900)^2}{30^2} \\ &= \frac{889,440 - 810,000}{900} \\ &= \frac{79,440}{900} \\ &= 88.27 \end{aligned}$$

แทนค่าสูตรใน KR-20 คือ  $r_{tt} = \frac{-1}{-1} \left[ 1 - \frac{\Sigma}{2} \right]$ ,  $k = 50$

$$\begin{aligned} \text{ค่าความเชื่อมั่น } (r_{tt}) &= \frac{50}{50-1} \left[ 1 - \frac{11.56}{88.27} \right] \\ &= 1.0204 [1 - 0.1310] \\ &= 1.0204 \times 0.869 \\ &= 0.89 > 0.70 \end{aligned}$$

จึงสรุปว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง



ตารางที่ 14 ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งหมด 50 ข้อ โดยวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นจากกลุ่มนักศึกษา สำหรับทดสอบกระบวนการทดลองซึ่งได้คะแนนในกลุ่มคะแนนสูงจำนวน 10 คนและกลุ่มคะแนนต่ำจำนวน 10 คน รวมจำนวนนักศึกษาที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมด 20 คน จำนวนผู้ตอบทั้งหมด 30 คน ใช้สูตร 33% เพื่อให้ได้จำนวนนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มทดสอบ

ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก	สัดส่วนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ (P)	จำนวนผู้ที่ตอบผิด	สัดส่วนผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ	pq
1	10	0.50	10	0.50	0.25
2	13	0.65	7	0.35	0.23
3	12	0.60	8	0.40	0.24
4	13	0.65	7	0.35	0.23
5	13	0.65	7	0.35	0.23
6	13	0.65	7	0.35	0.23
7	11	0.55	9	0.45	0.25
8	11	0.55	9	0.45	0.25
9	13	0.65	7	0.35	0.23
10	14	0.70	6	0.30	0.21
11	11	0.55	9	0.45	0.25
12	13	0.65	7	0.35	0.23
13	14	0.70	6	0.30	0.21
14	13	0.65	7	0.35	0.23
15	14	0.70	6	0.30	0.21
16	13	0.65	7	0.35	0.23
17	12	0.60	8	0.40	0.24
18	14	0.70	6	0.30	0.21
19	14	0.70	6	0.30	0.21
20	12	0.60	8	0.40	0.24
21	14	0.70	6	0.30	0.24
22	14	0.70	6	0.30	0.21
23	12	0.60	8	0.40	0.24
24	14	0.70	6	0.30	0.21
25	15	0.75	5	0.25	0.19
26	13	0.65	7	0.35	0.23

ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก	สัดส่วนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ (P)	จำนวนผู้ที่ตอบผิด	สัดส่วนผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ	pq
27	11	0.55	9	0.45	0.5
28	3	0.65	7	0.35	0.23
29	14	0.70	6	0.30	0.21
30	13	0.65	7	0.35	0.23
31	13	0.65	7	0.35	0.23
32	14	0.70	6	0.30	0.21
33	9	0.45	11	0.55	0.25
34	11	0.55	9	0.45	0.25
35	9	0.45	11	0.55	0.25
36	12	0.60	8	0.40	0.24
37	11	0.55	9	0.45	0.25
38	11	0.55	9	0.45	0.25
39	12	0.60	8	0.40	0.24
40	12	0.60	8	0.40	0.24
41	12	0.60	8	0.40	0.24
42	13	0.65	7	0.35	0.23
43	13	0.65	7	0.35	0.23
44	12	0.60	8	0.40	0.24
45	13	0.65	7	0.35	0.23
46	14	0.70	6	0.30	0.21
47	12	0.60	8	0.40	0.24
48	12	0.60	8	0.40	0.24
49	11	0.55	9	0.45	0.25
50	12	0.60	8	0.40	0.24
ข้อสอบทั้งหมดจำนวน ข้อ 50				$\Sigma=11.61$	

ตารางที่ 15 วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของผู้ทำข้อสอบแบบแบ่งกลุ่ม  
จำนวน 50 ข้อ

คนที่	X	X <sup>2</sup>
1	15	255
2	15	255
3	17	289
4	21	441
5	21	441
6	21	441
7	22	484
8	22	484
9	22	484
10	24	576
11	35	1225
12	37	1369
13	40	1600
14	41	1681
15	41	1681
16	44	1936
17	44	1936
18	45	2025
19	45	2025
20	45	2025
รวม (ΣX)	617	21,593

ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบ ( $\sigma^2$ ) หาได้จากสูตร  $\frac{\Sigma^2 - (\Sigma)^2}{2}$ , N = 20 ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ความแปรปรวน } (\sigma^2) &= \frac{(20 \times 21,593) - (617)^2}{20^2} \\
 &= \frac{431,860 - 380,689}{400}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{51,171}{400}$$

$$= 127.93$$

แทนค่าสูตรใน KR-20 คือ  $r_{tt}$   $= \frac{-1}{-1} \left[ 1 - \frac{\Sigma}{2} \right], k = 50$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น (rtt)} = \frac{50}{50-1} \left[ 1 - \frac{11.56}{127.93} \right]$$

$$= 1.0204 [1 - 0.0908]$$

$$= 1.0204 \times 0.9092$$

$$= 0.93 > 0.70$$

จึงสรุปว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**ตารางภาคผนวกที่ 9** รายละเอียดคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 30 คน

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (Pre-test)	คะแนนสอบหลังเรียน (Post-test)
1	17.00	45.00
2	19.00	42.00
3	13.00	45.00
4	16.00	46.00
5	18.00	40.00
6	15.00	40.00
7	19.00	43.00
8	18.00	40.00
9	21.00	42.00
10	21.00	40.00
11	17.00	42.00
12	19.00	41.00
13	17.00	41.00
14	16.00	43.00
15	17.00	40.00
16	18.00	42.00
17	21.00	45.00
18	20.00	43.00
19	11.00	45.00
20	17.00	45.00
21	15.00	46.00
22	18.00	45.00
23	17.00	47.00
24	15.00	40.00
25	17.00	45.00
26	17.00	40.00
27	20.00	45.00
28	16.00	40.00
29	14.00	39.00

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (Pre-test)	คะแนนสอบหลังเรียน (Post-test)
30	17.00	45.00
	516	1,282



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
ABSTRACT.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญแผนภาพ.....	จ
สารบัญแผนตาราง.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.5 นิยามศัพท์.....	6
1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิด PCSCES.....	8
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์.....	28
2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	40
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	66
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	72
3.2 แบบแผนการวิจัย.....	72
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	73
3.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	73
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	76
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77

## สารบัญ (ต่อ)

หัวข้อ	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	86
5.2 วิธีดำเนินการวิจัย.....	87
5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	87
5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
5.5 สรุปผลการวิจัย.....	89
5.6 อภิปรายผล.....	89
5.7 ข้อเสนอแนะ.....	90
บรรณานุกรม.....	91
ภาคผนวก.....	96
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	97
ประวัติผู้วิจัย.....	113



## สารบัญภาพ

หัวข้อ	หน้า
แผนภาพที่ 1 รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิมที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์	9
แผนภาพที่ 2 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิมส์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์	12
แผนภาพที่ 3 ขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิมที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์	25
แผนภาพที่ 4 กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดประมาณ 5 x 5 ตารางนิ้ว ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้จะมีภาพเส้นและจุดอยู่ 5 แห่ง และอยู่นอกกรอบอีก 1 แห่ง รวมเป็น 6 แห่ง	34
แผนภาพที่ 5 ตัวอย่างการตัดสินระดับความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ TCT – DP	37
แผนภาพที่ 6 ตัวอย่างการใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ TCP-DP	38
แผนภาพที่ 7 ความสัมพันธ์องค์ประกอบพื้นฐานของ OLEs โดยผู้วิจัยสังเคราะห์	50
แผนภาพที่ 8 การเปลี่ยนแปลงรูปแบบกระบวนการทางสติปัญญา	61
แผนภาพที่ 9 แบบร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี	63

## สารบัญตาราง

หัวข้อ	หน้า
ตารางที่ 1 ความแตกต่างระหว่างการสอนโดยตรง และสิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้แบบเปิด	48
ตารางที่ 2 ชนิดและตัวอย่างของบริบทสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด OLEs	52
ตารางที่ 3 รายละเอียดของเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ใน OLEs และตัวอย่าง	55
ตารางที่ 4 การปรับบริบทสำหรับการจัดรูปแบบการเรียนรู้สำหรับผู้สอน ผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม	62
ตารางที่ 5 แบบแผนการวิจัย	73
ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้	82
ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์	83
ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษา	84
ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแบบรายข้อ	97
ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบแบบรายข้อ	99
ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกบุคคลของแบบทดสอบแบบรายข้อ	101
ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งหมด 50 ข้อ	103
ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของผู้ทำข้อสอบ 30 คน	105
ตารางที่ 14 ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งหมด 50 ข้อ	107
ตารางที่ 15 วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของผู้ทำข้อสอบแบบแบ่งกลุ่ม	109
ตารางที่ 16 รายละเอียดคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 30 คน	111