

การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแควมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส
เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น



นางสาวซัชฎา ทรรณลักษณ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2560

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF PROJECT-BASED LEARNING MODEL USING
SCAMPER TECHNIQUE WITH CLOUD SERVICE TO ENHANCE CREATIVE THINKING OF LOWE
R LEVEL SECONDARY SCHOOL STUDENTS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Educational Technology and
Communications

Department of Educational Technology and Communications

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2017

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคส
แคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิด
สร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

โดย

นางสาวชัชฎา ทรรณลักษณ์

สาขาวิชา

เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร. ประกอบ กรณীগิจ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. จินตวิรี คล้ายสังข์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ประกอบ กรณীগิจ)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิวินิต อรรถวุฒิกุล)

CHULALONGKORN UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วย ความเมตตา การช่วยเหลือ แนะนำดูแล และเอาใจใส่ เป็นอย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา ความรู้ ชี้แนะแนวทางในการดำเนินงาน และเสริมแนวคิดและแรงบันดาลใจต่างๆ ที่เป็นแรงผลักดันแก่ ข้าพเจ้าตลอดระยะเวลาการศึกษา ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่านอาจารย์เป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์ ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวินิต อรรถภูติกุล กรรมการภายนอกสอบวิทยานิพนธ์ รวมถึง ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ และอาจารย์รุ่นพี่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะและข้อคิดคำแนะนำ ตลอดจนพิจารณาและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ส่งผลให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียนปัญญาวรคุณที่เมตตา และสนับสนุนให้ผู้วิจัย ได้มีโอกาสศึกษาต่อปริญญาโทจนสำเร็จการศึกษา รวมถึงคุณครูทุกท่านที่โรงเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณครูกลุ่มคอมพิวเตอร์ ที่คอยเป็นกำลังใจ สนับสนุนและให้คำแนะนำเสมอมา และนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ตั้งใจในการทดลองทุกครั้งจนทำให้ วิทยานิพนธ์สำเร็จขึ้นมาได้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่าน และคณาจารย์สาขาธุรกิจและคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้สนับสนุนให้ความช่วยเหลือ ใน โอกาสต่างๆ โดยตลอดมา

ขอขอบคุณพี่ๆเพื่อนๆ น้องๆ ETC ทุกคนที่คอยช่วยเหลือ และรุ่น ETC Chula'57 ที่คอย ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน เมื่อเจอปัญหาหรืออุปสรรคใดๆเราก็สามารถผ่านมาด้วยกันได้ ขอขอบคุณมิตรภาพ ที่แสนดีนี้หากไม่มีทุกคนคงจะไม่สามารถมาถึงความสำเร็จนี้ได้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้รับทุนสนับสนุน ทุนวิจัยจาก “ทุน 90 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย” กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช รุ่นที่ 39 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างยิ่งและหวังว่างานวิจัยนี้ จะเป็นประโยชน์ ต่อการศึกษาในภายภาคหน้า

สุดท้าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ชาย ผู้ที่คอยสนับสนุน ดูแลอย่างไม่ มีเงื่อนไข คอยให้กำลังใจในยามที่ท้อแท้ เป็นแรงผลักดันที่ส่งผลให้ผู้วิจัยสามารถสำเร็จการศึกษาได้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูปภาพ.....	ฉ
บทที่ 1	1
บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
คำถามการวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	4
ขอบเขตการศึกษา	4
กรอบแนวคิดการวิจัย	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2	9
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
ตอนที่ 1 การเรียนแบบโครงงาน (Project-Based Learning).....	10
1.1 ความหมายของการเรียนแบบโครงงาน	10
1.2 ประเภทการเรียนแบบโครงงาน	11
1.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนแบบโครงงาน.....	14
1.4 บทบาทครูและนักเรียนในการสอนแบบโครงงาน	19

1.5 การประเมินผลโครงการ	22
1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบโครงการ	26
ตอนที่ 2 เทคนิคสแคมเปอร์ (SCAMPER).....	27
2.1 ความหมายของเทคนิคสแคมเปอร์.....	28
2.2 องค์ประกอบของเทคนิคสแคมเปอร์	28
2.3 การตั้งคำถามด้วยเทคนิคสแคมเปอร์	29
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคสแคมเปอร์.....	31
ตอนที่ 3 คลาวด์เซอร์วิส (Cloud service).....	32
3.1 ความหมายของคลาวด์.....	32
3.2 คุณสมบัติของคลาวด์	33
3.3 รูปแบบของคลาวด์.....	34
3.4 การบริการของคลาวด์.....	34
3.5 ประเภทซอฟต์แวร์บนคลาวด์.....	35
3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคลาวด์เซอร์วิส	37
ตอนที่ 4 ความคิดสร้างสรรค์	38
4.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์.....	38
4.2 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์.....	38
4.3 กระบวนการความคิดสร้างสรรค์	40
4.4 กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	42
4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์	44
บทที่ 3	46
วิธีดำเนินการวิจัย	46

การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วย คลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น	50
การวิจัยระยะที่ 2 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วย คลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น	52
การวิจัยระยะที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วย คลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น	58
บทที่ 4	60
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	60
ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์ เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น	61
ตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วย คลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น	70
ตอนที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์ เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น	78
บทที่ 5	81
ผลการวิจัย	81
ตอนที่ 1 บทนำ.....	82
ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น	85
ตอนที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์ เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ไปใช้ปฏิบัติ	98
บทที่ 6	101
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	101
สรุปผลการวิจัย.....	101
อภิปรายผลการวิจัย	104

ข้อเสนอแนะ	111
รายการอ้างอิง	113
ภาคผนวก.....	118
ภาคผนวก ก	119
รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ	119
ภาคผนวก ข	123
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	123
ภาคผนวก ค	166
ผลการวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	166
ภาคผนวก ง.....	174
ตัวอย่างเครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส.....	174
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	177

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนแบบโครงการงาน	19
ตารางที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนแบบโครงการงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ....	57
ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของต้นแบบรูปแบบการเรียนแบบโครงการงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	67
ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง	71
ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	72
ตารางที่ 4.4 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ใน 3 ด้าน ของกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนและหลังเรียน	73
ตารางที่ 4.5 แสดงผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบโครงการงานโดยใช้เทคนิค สแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น	74
ตารางที่ 4.6 แสดงผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเครื่องมือcloud service (Google classroom).....	76
ตารางที่ 4.7 แสดงผลการประเมินรับรองรูปแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน.....	78
ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดของคำถามจากเทคนิคสแคมเพอร์ (SCAMPER) ในระยะที่ 2 การดำเนินกิจกรรมการเรียนแบบโครงการงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ	96

สารบัญรูปภาพ

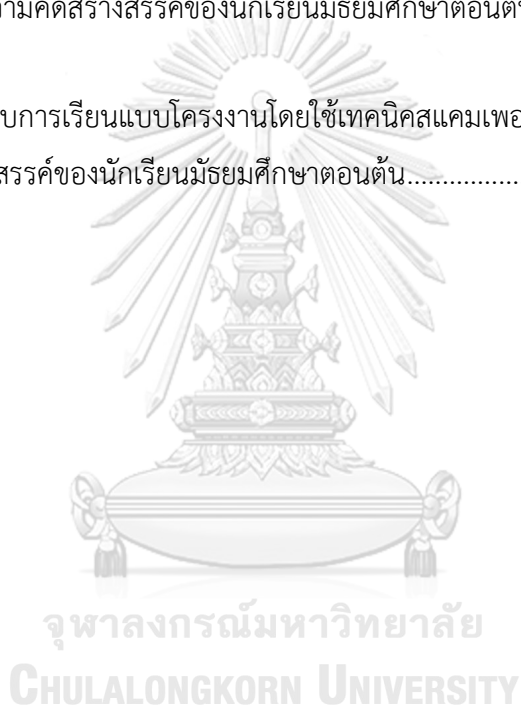
หน้า

แผนภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการพัฒนา รูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์
ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น 6

แผนภาพที่ 3. 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย..... 47

แผนภาพที่ 4. 1 (ร่าง) รูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์
เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น 65

แผนภาพที่ 5.1 รูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อ
ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น..... 87



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในปัจจุบันพัฒนาควบคู่ไปกับเทคโนโลยีที่ก้าวล้ำสมัยขึ้น การที่คนเราจะเข้าถึงข้อมูล ข่าวสาร หรือต้องการแสวงหาความรู้ทุกคนสามารถทำได้ แต่ด้วยสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และข้อมูลที่มีอยู่หลากหลายนั้นเมื่อต้องการนำไปใช้ไม่ว่าในด้านใดต้องเกิดการไตร่ตรองข้อมูลก่อนเสมอ ด้วยเหตุนี้มนุษย์เราทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทางด้านทักษะ และกระบวนการคิดต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตราที่ 24 ที่กล่าวถึงการจัดการกระบวนการเรียนรู้ว่าต้องฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น นอกจากนี้แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559 ได้รายงานผลการจัดการศึกษาที่ผ่านมาว่าเด็กวัยเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าร้อยละ 50 และมาตรฐานความสามารถของผู้เรียนในเรื่องการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจรรย์ญาณ และความคิดสร้างสรรค์ค่อนข้างต่ำ จึงส่งผลให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาเพื่อตอบรับกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยในหลายประเทศได้ให้ความสำคัญอย่างมากกับ “ทักษะ” (Skill) หรือความชำนาญในการปฏิบัติมากกว่าเนื้อหาตามตำรา (Content) ซึ่งองค์การยูเนสโกได้แนะนำว่าผู้เรียนควรมีทักษะที่ครอบคลุม 3 กลุ่ม ได้แก่ ทักษะพื้นฐาน คือ ทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น อ่านออก เขียนได้ คิดเลขเป็น ทักษะเพื่อทำงาน คือ ทักษะพื้นฐานในการทำงานของทุกอาชีพ ได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม และการสื่อสาร และทักษะเฉพาะอาชีพ คือ ทักษะเบื้องต้นของอาชีพที่สนใจ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551)

ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการมองเห็นสิ่งต่างๆในแง่มุมใหม่ หรือเป็นกระทำสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวหรือไม่ซ้ำแบบใคร มีความแปลกใหม่ เป็นการเชื่อมโยงสิ่งที่ไม่สัมพันธ์ให้กลายเป็นสิ่งใหม่ได้อย่างเหมาะสม เราสามารถอธิบายความคิดสร้างสรรค์ได้จาก 1) ผลงานที่ผลิต 2) กระบวนการที่จัดกระทำ 3) ทักษะที่ใช้ในแง่ความคล่องแคล่ว และ 4) บุคลิกภาพของบุคคล และเงื่อนไขสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ควรได้รับการส่งเสริม และทุกคนควรได้รับการพัฒนา ดังที่

สจวร์ต โค้วตระกูล (2554) กล่าวว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์มักจะเป็นผู้ที่มีบทบาทที่จะนำพาความเจริญมาสู่ประเทศชาติ โดยเป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มประดิษฐ์สิ่งของใหม่ๆ ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์มักจะเป็นผู้ที่มีลักษณะพิเศษแตกต่างจากคนอื่น ซึ่งอาจแสดงออกมาให้เราเห็น หรือมีความคิดอยู่ภายใน ลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีสติปัญญาสูง ชอบทดลองความคิดใหม่ๆ เรื่องใหม่ๆ อยู่เสมอ มีสายตากว้างไกลมองสิ่งต่างๆ ในภาพรวมได้ ชอบทำงานที่ท้าทายและแปลกใหม่ มีความคิดเป็นของตัวเอง ชอบความสนุกสนาน (Parke, 1989)

ความคิดสร้างสรรค์ ถือได้ว่าเป็นทักษะการคิดขั้นสูง เนื่องจากต้องใช้กระบวนการทางสมองที่คิดหาคำตอบ หาวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มาซึ่งความคิดสร้างสรรค์ จากการศึกษาพบว่าเทคนิคสแคมเปอร์เป็นหนึ่งในเทคนิคที่ช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เทคนิคสแคมเปอร์ (SCAMPER) เป็นแนวคิดของ Bob Eberle ซึ่งเป็นกระบวนการระดมสมองรูปแบบหนึ่ง เป็นวิธีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยการใช้คำถามเป็นตัวขับเคลื่อนกระบวนการ โดยในแต่ละองค์ประกอบของการตั้งคำถามนั้นสามารถสลับเปลี่ยนกันได้ เนื่องจากคำถามในแต่ละส่วนสามารถแยกออกจากกันได้ วิธีการนี้ผู้เรียนจะได้พบปัญหาและคิดประเด็นคำถามเพื่อได้มาซึ่งคำตอบใหม่ จะอนุญาตให้ผู้เรียนมีความคิดแตกต่างตามทางของตน ไม่มีการจำกัดกรอบความคิด ด้วยเหตุนี้ จะเกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์

การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning : PBL) ถูกระบุไว้ในหลักสูตรและการสอนสำหรับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2559) เนื่องจากการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ และครูเป็นเพียงครูที่ปรึกษาคอยชี้แนะ และตรวจสอบผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ผู้เรียนจะทำการศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่ตนสนใจ หรือต้องการที่จะหาคำตอบ โดยใช้วิธีการศึกษาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน มีการวางแผนในการศึกษา ปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ จนได้ข้อสรุปหรือผลสรุปที่เป็นคำตอบในเรื่องนั้นๆ โครงงานเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง que ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดำเนินการเป็นขั้นตอนบูรณาการความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ ซึ่ง Thomas (2000) เชื่อว่าการเรียนรู้แบบโครงงานจะเพิ่มอัตราการเข้าชั้นเรียน ช่วยเสริมสร้างความมั่นใจในตนเอง และพัฒนาทัศนคติทางบวกต่อการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้มีการพัฒนาทักษะที่ซับซ้อน เช่น ทักษะการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา การทำงานแบบร่วมมือ และการสื่อสาร อีกทั้ง พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2557) ได้กล่าวว่ากระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

การจัดการเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นในบริบทของโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัย ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้ทันสมัยอยู่เสมอเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตมากขึ้น การจัดการเรียนรู้ต้องน่าสนใจและตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องให้ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วโดยระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เป็นสื่อกลางในการเชื่อมโยงข้อมูล ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เรียกว่า การเรียนรู้โดยใช้คลาวด์เป็นฐาน ซึ่งคำว่า “คลาวด์” National Institute of Standards and Technology (NIST) ได้ให้ความหมายของคลาวด์ไว้ว่าเป็นรูปแบบบริการโดยเปิดใช้อย่างแพร่หลาย สะดวก สามารถเข้าถึงเครือข่ายตามความต้องการและทำงานร่วมกันกับผู้อื่น การบริการคลาวด์ให้ผู้ใช้เข้าถึงทรัพยากรตามความจำเป็นได้ตลอดเวลา อีกทั้งประเทศไทยกำลังให้ความสนใจเรื่องนี้เป็นอย่างมากซึ่งเห็นได้จากองค์กรต่างๆ ได้นำระบบคลาวด์เข้าไปใช้ในการดำเนินงานดังเช่นกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยมีชื่อว่า “G-Cloud หรือ Government Cloud” สำหรับในบริบทของการศึกษามีนักวิจัยหลายท่านนำไปประยุกต์กับการเรียนการสอน และเสนอเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (Mircea & Andreescu, 2011; Shyshkina, 2017; นาวิณ คงรักษา, 2557) โดยมี 5 ขั้นตอนดังนี้ (1) การออกแบบการเรียนการสอน (Design Learning) ในขั้นนี้ผู้ออกแบบต้องออกแบบกิจกรรมการเรียน การสอนโดยเลือกใช้ทรัพยากรที่เหมาะสมในการจัดการเรียน การสอนทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้บนคลาวด์ (2) การเลือกใช้ผู้ให้บริการซอฟต์แวร์ (Software-as-a-Service: SaaS) ผู้จัดการเรียนการสอนต้องเลือกใช้ผู้ให้บริการซอฟต์แวร์หรือจะพัฒนา SaaS ใช้เองในองค์กร โดยการเลือกใช้ต้องเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนบนระบบคลาวด์ ตัวอย่างผู้ให้บริการซอฟต์แวร์เช่น Google App, Microsoft Dynamics CRM online, Microsoft Live@edu เป็นต้น (3) การเลือกใช้ผู้ให้บริการแพลตฟอร์ม (Platform-as-a-Service: PaaS) ผู้จัดการเรียนการสอนต้องเลือกใช้ผู้ให้บริการแพลตฟอร์มหรือจะพัฒนา PaaS ใช้เองในองค์กร โดยการเลือกใช้ต้องเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนบนระบบคลาวด์ ตัวอย่างผู้ให้บริการแพลตฟอร์ม เช่น Google App Engine, Amazon SimpleDB, Microsoft Azure Services เป็นต้น (4) การเลือกใช้ผู้ให้บริการโครงสร้าง (Infrastructure-as-a-Service: IaaS) ผู้จัดการเรียนการสอนต้องเลือกใช้ผู้ให้บริการโครงสร้างหรือจะพัฒนา IaaS ใช้เองในองค์กร โดยการเลือกใช้ต้องเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนบนระบบคลาวด์ ตัวอย่างผู้ให้บริการโครงสร้าง เช่น EducationERP.net, Amazon S3, Microsoft, Oracle Coherence เป็นต้น (5) การเลือกใช้ประเภทของคลาวด์ (Development Model) ผู้จัดการเรียนการสอนต้องเลือกใช้ประเภทของคลาวด์ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน มีทั้ง ระบบภายในองค์กร อย่างเดียว ระบบสาธารณะ และระบบที่มีการผสมผสานใช้ได้ทั้งภายในภายนอก

จากความเป็นมาและความสำคัญที่กล่าวไปข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนา รูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ และพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ของผู้เรียนต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วย คลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

คำถามการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีองค์ประกอบและขั้นตอนใดบ้าง
2. รูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถทำให้ผู้เรียนมีความคิด สร้างสรรค์สูงขึ้นหรือไม่อย่างไร

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นมีความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตการศึกษา

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 - 1.2 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาความคิดเห็น ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในด้านการเรียนแบบ โครงการ ด้านคลาวด์เซอร์วิส และด้านความคิดสร้างสรรค์

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปัญญาวรคุณ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาความคิดเห็น ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนแบบโครงการ ผู้เชี่ยวชาญด้านคลาวด์เซอร์วิส และผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

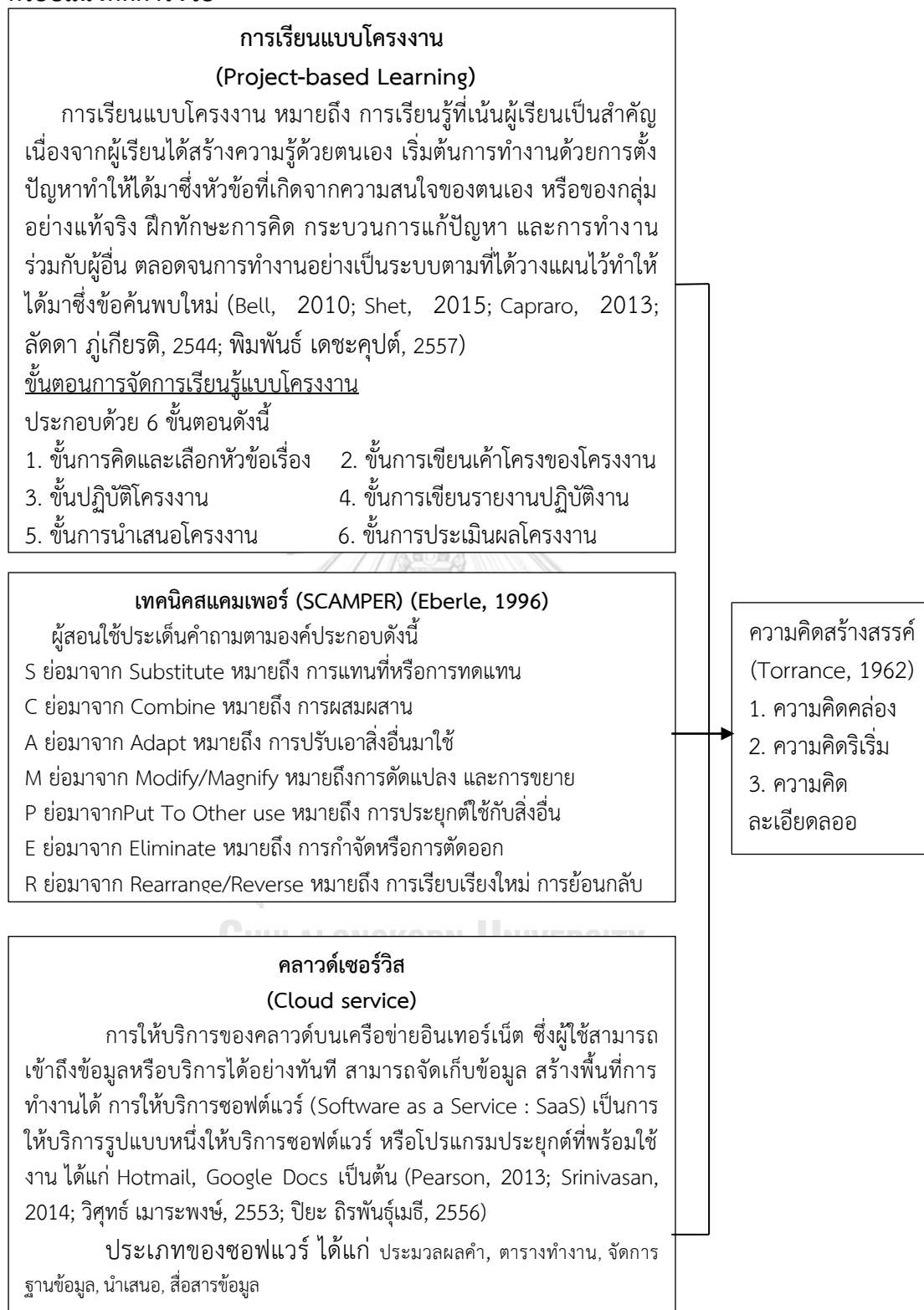
3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

3.2 ตัวแปรตาม คือ ความคิดสร้างสรรค์

4. เนื้อหาที่ใช้งานวิจัย คือ เนื้อหาในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การสร้างเกมด้วยโปรแกรม KUDO

กรอบแนวคิดการวิจัย



แผนภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วย

คลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

จำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. การเรียนแบบโครงงาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้คิดสิ่งที่ตนต้องการจะศึกษา ซึ่งความคิดนั้นได้มาจากกลุ่มที่ถกเถียงกันแล้วว่าการศึกษานี้เรื่องนี้อย่างแท้จริงแล้วจึงดำเนินการตามกระบวนการขั้นตอนของการทำโครงงาน ขั้นตอนการจัดการเรียนแบบโครงงานมีดังนี้

1.1 ขั้นการคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง

ผู้เรียนตรวจสอบความสนใจของตน ใช้ประสบการณ์ที่ได้รับจากในและนอกห้องเรียนคิดหัวข้อเรื่องหรือปัญหา และต้องการที่จะแก้ไขหรือศึกษาเรื่องนี้จริง

1.2 ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงงาน

เป็นการร่างตัวอย่างโครงงานไว้เบื้องต้น จัดทำรายละเอียดเพื่อเป็นแผนที่ความคิดว่าต่อไปจะต้องดำเนินการอย่างไร ทำให้ได้เห็นโครงงานรอบด้าน

1.3 ขั้นปฏิบัติโครงงาน

ผู้เรียนลงมือดำเนินการตามแผนหรือตามโครงร่างที่ได้เขียนไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน โดยจะมีครูที่ปรึกษาคอยกระตุ้น และให้คำชี้แนะ

1.4 ขั้นการเขียนรายงานปฏิบัติงาน

เมื่อดำเนินการโครงงานเสร็จสิ้นแล้วต้องทำการเขียนรายงานผลปฏิบัติที่ได้เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าสามารถตอบปัญหาหรือข้อสงสัยที่เราตั้งไว้ตั้งแต่แรกได้หรือไม่

1.5 ขั้นการนำเสนอโครงงาน

เพื่อเป็นการยืนยันความเข้าใจในโครงงาน อีกทั้งเป็นการขยายผลและแนวคิดให้ผู้อื่นทราบ จึงต้องทำการนำเสนอผลการดำเนินการโครงงานให้ผู้อื่นทราบ

1.6 ขั้นการประเมินผลโครงงาน

การประเมินนั้นจะประเมินตามสภาพจริงที่ผู้เรียนได้ดำเนินการทำโครงงาน โดยครูที่ปรึกษาจะเป็นผู้ประเมินตามขั้นตอนของการทำโครงงาน

2. เทคนิคสแคมเพอร์ หมายถึง เทคนิคที่ใช้ในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยการใช้นิยาม คำถาม ทำให้ผู้เรียนได้เกิดความคิดใหม่ โดยมาจากแนวคิดของ Eberle (1996) ซึ่งมีแนวทางในการตั้งคำถามดังนี้

2.1 S ย่อมาจาก Substitute หมายถึง การแทนที่หรือการทดแทน

2.2 C ย่อมาจาก Combine หมายถึง การผสมผสาน

2.3 A ย่อมาจาก Adapt หมายถึง การปรับเอาสิ่งอื่นมาใช้

2.4 M ย่อมาจาก Modify/Magnify หมายถึง การดัดแปลงและการขยาย

2.5 P ย่อมาจาก Put To Other use หมายถึง การประยุกต์ใช้กับสิ่งอื่น

2.6 E ย่อมาจาก Eliminate หมายถึง การกำจัดหรือการตัดออก

2.7 R ย่อมาจาก Rearrange/Reverse หมายถึง การเรียงเรียงใหม่ การย้อนกลับ

3. คลาวด์เซอร์วิส (Cloud service) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยนำเอาโดยใช้รูปแบบการให้บริการของคลาวด์แบบ Software as a Service : SaaS นำมาสนับสนุนการสอน โดยมีลักษณะเป็นระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System : LMS) ประกอบด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน สามารถเข้าถึงกิจกรรมต่างๆได้โดยผ่านเว็บ

4. การประเมินผลโครงการ หมายถึง การประเมินผลการดำเนินงานโครงการของผู้เรียน ตั้งแต่เริ่มโครงการจนสิ้นสุด โดยมีประเด็นการประเมินดังนี้ ความสมบูรณ์ของโครงการ ความสำเร็จของเกม และการนำเสนอโครงการ

5. ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์เกิดขึ้นได้โดยไม่มีขอบเขตประกอบด้วย 1) ความคิดคล่อง 2) ความคิดริเริ่ม และ 3) ความคิดละเอียดลออ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning)

- 1.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบโครงงาน
- 1.2 ประเภทการเรียนรู้แบบโครงงาน
- 1.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
- 1.4 บทบาทครูและนักเรียนในการสอนแบบโครงงาน
- 1.5 การประเมินผลโครงงาน
- 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบโครงงาน

ตอนที่ 2 เทคนิคสแคมเพอร์

- 2.1 ความหมายของเทคนิคสแคมเพอร์
- 2.2 วัตถุประสงค์เทคนิคสแคมเพอร์
- 2.3 องค์ประกอบของเทคนิคสแคมเพอร์
- 2.4 การตั้งคำถามด้วยเทคนิคสแคมเพอร์
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคสแคมเพอร์

ตอนที่ 3 คลาวด์เซอร์วิส (Cloud service)

- 3.1 ความหมายของคลาวด์
- 3.2 คุณสมบัติของคลาวด์
- 3.3 รูปแบบของคลาวด์
- 3.4 การบริการของคลาวด์
- 3.5 ประเภทซอฟต์แวร์บนคลาวด์
- 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคลาวด์เซอร์วิส

ตอนที่ 4 ความคิดสร้างสรรค์

- 4.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์
- 4.2 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

4.3 กระบวนการความคิดสร้างสรรค์

4.4 กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

ตอนที่ 1 การเรียนแบบโครงการ (Project-Based Learning)

1.1 ความหมายของการเรียนแบบโครงการ

ลัดดา ภูเกียรติ (2544) โครงการเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียนที่อยากจะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลายสิ่งที่ยั่งยืนและอยากรู้ถึงคำตอบให้ลึกซึ้ง หรือต้องการเรียนรู้ให้มากขึ้นกว่าเดิม โดยใช้ทักษะกระบวนการและปัญหาหลายๆด้าน มีการวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียด แล้วลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้จนได้ข้อสรุปหรือผลการศึกษาหรือคำตอบเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และราชน มีศรี (2557) การทำโครงการหมายถึง การศึกษาเพื่อค้นพบข้อความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่และวิธีการใหม่ด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีครูอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา ความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ และวิธีการใหม่นั้นทั้งนักเรียนและครูไม่เคยรู้หรือมีประสบการณ์มาก่อน (unknown by all)

ทิตนา แชมมณี (2560) การจัดการเรียนสอนโดยใช้โครงการเป็นหลัก คือ การจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกทำโครงการที่ตนสนใจ โดยร่วมกันสำรวจ สังเกต และกำหนดเรื่องที่ตนสนใจ วางแผนในการทำโครงการร่วมกัน ศึกษาหาข้อมูลความรู้ที่จำเป็น และลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่วางไว้จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ และจึงเขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณชน และนำผลงานและประสบการณ์ทั้งหมดมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดค้น และสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ที่ได้รับทั้งหมด

Katz (1992) การเรียนแบบโครงการเป็นการศึกษาหัวข้อที่ตนสนใจ ซึ่งดำเนินงานนั้นจะอยู่ในลักษณะของกลุ่ม แต่ในบางครั้งก็สามารถดำเนินโครงการแบบเดี่ยวได้เช่นกัน ผู้เรียนจะได้ศึกษาหัวข้อของตนเองในหลากหลายแง่มุม ซึ่งหัวข้อเหล่านั้นเกิดจากความสนใจส่งผลให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและการตัดสินใจโครงการจะทำโดยผู้สอน อีกทั้งผู้เรียนจะเกิดการประยุกต์ใช้ที่หลากหลาย ทั้งในด้านวิชาการ ทักษะทางสังคม

Bell (2010) การเรียนรู้แบบโครงการเป็นนวัตกรรมวิธีการเรียนรู้ที่สามารถใช้วิธีการสอนหรือกลยุทธ์การสอนได้หลากหลาย เหมาะสมกับการเรียนรู้กับทักษะในศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน ได้สร้างโครงการที่สะท้อนความรู้ของตนเองอีกทั้งยังได้ใช้ทักษะด้านเทคโนโลยีสำหรับการสื่อสารทำให้ผู้เรียนเกิดแนวทางการแก้ปัญหาจากการเรียนแบบนี้

Capraro, Capraro, and Morgan (2013) การเรียนรู้แบบโครงงานจะประกอบด้วย การที่นักเรียนได้พบเจอกับปัญหาที่ต้องแก้ไขในบริบทที่เหมาะสม ฝึกการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม เน้นกระบวนการคิด อันนำไปสู่ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแสวงหาข้อมูล และการทำโครงงานจำเป็นต้องใช้ประสบการณ์ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Shet, Iyer, Nissimgoudar, and Ajit (2015) การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นวิธีการสอนที่ทำให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะและเรื่องต่างๆ ผ่านกระบวนการสร้างสรรค์ผ่านการทำโครงงานของตนเอง เนื่องจากการทำโครงงานทำให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหา การทำงานเป็นกลุ่ม การนำประสบการณ์ของตนเองมาปรับใช้ในการทำโครงงาน

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง เริ่มต้นการทำงานด้วยการตั้งปัญหาให้ได้มาซึ่งหัวข้อที่เกิดจากความสนใจของตนเอง หรือของกลุ่มอย่างแท้จริง ฝึกทักษะการคิด กระบวนการแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกันผู้อื่น ตลอดจนการทำงานอย่างเป็นระบบตามที่ได้วางแผนไว้ทำให้ได้มาซึ่งข้อค้นพบใหม่

1.2 ประเภทการเรียนรู้แบบโครงงาน

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544) แบ่งโครงงานเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. โครงงานประเภทสำรวจ เป็นการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่มีอยู่แล้ว นำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์ นำเสนอในรูปแบบต่างๆอย่างมีระบบ
2. โครงงานประเภททดลอง เป็นการศึกษาหาคำตอบว่าตัวแปรต้นที่กำหนดมีผลต่อตัวแปรตามหรือไม่อย่างไร โดยการควบคุมตัวแปรอื่นๆที่อาจจะมีผลต่อตัวแปรต้น
3. โครงงานประเภทการพัฒนาหรือประดิษฐ์คิดค้น เป็นการนำหลักการ แนวคิด ทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ในการพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ต่างเพื่อใช้งานหรือแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง
4. โครงงานประเภทสร้างหรืออธิบายทฤษฎี เป็นการศึกษาค้นคว้า แนวคิด ทฤษฎีใหม่ๆ หรืออธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยมีหลักการทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน

ลัดดา ภูเกียรติ (2544) ได้แบ่งประเภทของโครงงานดังนี้

1. โครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ศึกษาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเริ่มจากปัญหาที่นักเรียนให้ความสนใจและคิดเอง อาจเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล แล้วหาวิธีการแก้ปัญหา โดยการใช่วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบของ

ปัญหานั้น โดยที่มีครู อาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้นเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือในด้านต่างๆจนสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ซึ่งสามารถจัดแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. โครงการประเภทสำรวจ เป็นโครงการที่ไม่ต้องมีการจัดหรือกำหนดตัวแปร แต่เป็นการรวบรวมข้อมูลในภาคสนามหรือในธรรมชาติได้ทันทีหรือทำการเก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ หรือจำลองธรรมชาติขึ้นในห้องปฏิบัติการแล้วสังเกตและศึกษารวบรวมข้อมูลต่างๆแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2. โครงการประเภทการทดลอง เป็นโครงการที่ต้องทำการทดลองเพื่อต้องการที่จะศึกษาผลของตัวแปรหนึ่งที่มีโดยที่ในทางทฤษฎีแล้วอาจมีตัวแปรหลายๆตัวแปรก็ได้ที่มีผลต่อตัวแปรที่จะศึกษาแต่ในการทดลองดังกล่าวนี้ผู้ที่ทำการศึกษจะต้องเลือกศึกษาเพียงตัวแปรเดียวเสียก่อน และจะต้องกำหนดให้ตัวแปรอื่นๆที่อาจมีผลต่อการศึกษานั้น เป็นตัวแปร ที่จะต้องทำการควบคุมให้หมดทุกตัว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการแทรกซ้อนของตัวแปรแล้วทำให้ผลของการศึกษานั้นคลาดเคลื่อนไป

3. โครงการประเภทการพัฒนาหรือประดิษฐ์ เป็นโครงการประเภทพัฒนา หรือประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ต่างๆที่นำมาใช้ประโยชน์ในการทำงานโดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ สิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวอาจเป็นสิ่งที่ดีขึ้นมาใหม่ทั้งหมด หรือเป็นการดัดแปลงมาจากของที่มีอยู่แล้วก็ได้เพื่อปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม หรือสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวความคิดบางอย่างในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง

4. โครงการประเภทสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย เป็นโครงการที่นำเสนอแนวคิดหรือทฤษฎีใหม่ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของสมการ สูตร หรือคำอธิบาย โดยตั้งข้อตกลงหรือกติกาขึ้นมาเองแล้วเสนอหลักการหรือแนวคิด หรือทฤษฎีตามกติกาหรือข้อตกลงนั้นๆ หรือเป็นการขยายทฤษฎีในรูปแบบใหม่ที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน การทำโครงการประเภทนี้ผู้ทำจะต้องเป็นผู้ที่มีพื้นฐานความรู้ในเรื่องนั้นเป็นอย่างดี ต้องศึกษาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องอย่างมากจึงจะสามารถสร้างคำอธิบายหรือทฤษฎีนั้นได้

2. โครงการทั่วไป สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. โครงการตามความสนใจ โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่ค่อนข้างกว้างมาก เพราะความสนใจของเด็กๆจะแตกต่างกันไปตามประสบการณ์ของเขาซึ่งจะเป็นหัวข้อในเรื่องใดหรือสิ่งใดก็ได้ที่เด็กมีความสนใจที่จะศึกษา ค้นหาอย่างเจาะลึกเพื่อต้องการรู้คำตอบในสิ่งที่เขามีความสงสัย หรือยังไม่รู้แน่ชัดและต้องการพิสูจน์ให้มีความชัดเจนมากขึ้น

2. โครงการตามสาระการเรียนรู้ โครงการที่เน้นสาระในแต่ละกลุ่มวิชา ซึ่งโดยทั่วไปมักจะเป็นเนื้อหาที่เด็กๆ ต้องเรียนอยู่แล้วเพียงแต่ต้องการขยายความรู้ให้กว้างออกไปในเชิงลึกกว่าเดิม เพราะการเรียนการสอนในห้องเรียนค่อนข้างมีเวลาที่จำกัดมาก ดังนั้นครูผู้สอนสามารถนำกิจกรรมโครงการมาช่วยในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละเนื้อหาวิชา โดยการให้นักเรียนได้เลือกเรื่องที่เขาสนใจในเนื้อหาสาระของหลักสูตร

พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ (2551) แบ่งโครงการออกเป็น 4 ประเภทตามผลที่ได้รับได้แก่

1. โครงการสำรวจ

โครงการประเภทนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลมาจำแนกเป็นหมวดหมู่และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น การสำรวจประชาชนและชนิดของสิ่งต่างๆ เช่น สัตว์ พืช หินแร่ ฯลฯ ในท้องถิ่นหรือบริเวณที่ต้องการศึกษา การสำรวจพฤติกรรมต่างๆ ของสัตว์ในธรรมชาติและการสำรวจคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ ที่ต้องการศึกษา เป็นต้น

2. โครงการประเภททดลอง

โครงการที่มีการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่งที่มีต่อ ตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยการควบคุมตัวแปรอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ ขั้นตอนการดำเนินโครงการประเภทนี้จะประกอบด้วย การกำหนดปัญหาการตั้งจุดประสงค์หรือสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การแปลผลและการสรุปผลการทดลอง ตัวอย่างเช่น การศึกษาผลของสารเคมีที่มีต่อพัฒนาการทางกายและการเจริญเติบโตของหนูขาว การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นทานตะวันที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยกับไม่ใส่ปุ๋ย

3. โครงการประเภทประดิษฐ์หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์

โครงการเกี่ยวกับการประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือด้านอื่นๆ มาประดิษฐ์ของเล่น เครื่องมือเครื่องใช้หรืออุปกรณ์เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่างๆ ซึ่งอาจเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่หรือการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งเป็นไปได้ในด้านวิทยาศาสตร์หรือด้านสังคม รวมถึงการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวคิดต่างๆ ด้วย ตัวอย่างเช่น โครงการประดิษฐ์ของเล่นของใช้ ของประดับตกแต่งจากวัสดุ โครงการผลิตสื่อการเรียนการสอน เป็นต้น

4. โครงการประเภททฤษฎี หลักการ และแนวคิด

โครงการที่ผู้ทำโครงการได้นำเสนอทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดใหม่ๆ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของสูตร สมการ หรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้นำเสนอโครงการจะตั้งกติกาหรือข้อตกลงขึ้นมาเอง แล้ว

นำเสนอทฤษฎี หลักการแนวคิดหรือจินตนาการของตนเองตามกติกาหรือข้อตกลงนั้น หรืออาจใช้ กติกา ข้อตกลงเดิมมาอธิบาย สิ่งของหรือปรากฏการณ์ในแนวคิดใหม่ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดที่ เสนอนนี้อาจจะยังใหม่ ไม่มีใครคิดมาก่อน หรืออาจขัดแย้งกับทฤษฎีเดิม หรือเป็นการขยายทฤษฎี หรือแนวคิดเดิมก็ได้ จุดสำคัญของโครงการประเภทนี้อยู่ที่ผู้ทำโครงการต้องมีความรู้พื้นฐานในเรื่อง นั้นๆเป็นอย่างดี โดยทั่วไปมักเป็นโครงการทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ เช่นโครงการเกษตร ทฤษฎีใหม่ ทฤษฎีของจำนวนและตัวเลข เป็นต้น

1.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนแบบโครงการ

สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542) กล่าวถึงขั้นตอนในการดำเนินโครงการว่า เป็นกิจกรรมที่ต้อง กระทำอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งเสร็จสิ้นโครงการ ซึ่งผู้เรียนต้องเป็นผู้ดำเนินการเองทั้งสิ้น โดยมีผู้สอน-อาจารย์ที่ได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา คอยให้คำแนะนำเสนอแนะ และให้ คำปรึกษาอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา โดยมีขั้นตอนสำคัญดังนี้

1. ขั้นการคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง

สิ่งที่นำมากำหนดเป็นหัวข้อเรื่องโครงการ จะได้มาจาก ปัญหา คำถาม หรือความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็นในเรื่องต่างๆของผู้เรียนเอง ซึ่งเป็นผลจากการที่ได้ไปปฏิบัติงานทัศนศึกษา ชมนิทรรศการ หรือ สังเกตจากปรากฏการณ์ต่างๆรอบข้าง

2. ขั้นการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้จะทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในรายละเอียดต่างๆของเนื้อหา ที่เกี่ยวข้องเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งทำให้เห็นถึงขอบข่ายของภาระงานที่จะดำเนินการของโครงการที่จะทำ

3. ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงการ

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ เป็นการสร้างแผนที่ความคิด เป็นการนำเอาภาพของงานและ ภาพความสำเร็จของโครงการที่วิเคราะห์ไว้มาจัดทำรายละเอียด เพื่อแสดงแนวคิด แผน ขั้นตอนการ ทำโครงการ โดยการจัดทำโครงการอาจใช้การระดมสมอง การทำงานเป็นกลุ่ม

โดยทั่วไปเค้าโครงของโครงการจะประกอบด้วยหัวข้อต่างๆเช่นเดียวกับโครงการ ได้แก่

1. ชื่อโครงการ รายละเอียดที่ต้องระบุคือ ทำอะไร กับใคร เพื่ออะไร
2. ชื่อผู้ทำโครงการ คือผู้รับผิดชอบโครงการ อาจเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก็ได้
3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ คือ ผู้ควบคุมการทำโครงการของผู้เรียน
4. ระยะเวลาดำเนินการ รายละเอียดที่ต้องระบุคือ ระยะเวลาการดำเนินงาน

โครงการ ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น

5. หลักการและเหตุผล รายละเอียดที่ต้องระบุคือ สภาพปัจจุบันที่เป็นความต้องการและความคาดหวังที่จะเกิดผล

6. จุดหมาย/วัตถุประสงค์ รายละเอียดที่ต้องระบุ คือ สิ่งที่ต้องการให้เกิดเมื่อสิ้นสุดโครงการ ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ

7. สมมติฐานของการศึกษา รายละเอียดที่ต้องระบุคือ ข้อตกลง/ข้อกำหนด/เงื่อนไข เพื่อเป็นแนวทางในการพิสูจน์ให้เป็นไปตามที่กำหนด

8. ขั้นตอนการดำเนินการ รายละเอียดที่ต้องระบุคือ กิจกรรมหรือขั้นตอนการดำเนินงาน

9. ปฏิบัติโครงการ รายละเอียดที่ต้องระบุคือ เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ สถานที่วัน เวลา และกิจกรรมดำเนินการต่างๆตามที่ระบุไว้ในข้อ 8 ตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จ

10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ รายละเอียดที่ต้องระบุคือ สภาพของผลที่ต้องการให้เกิด ทั้งที่เป็นผลผลิต กระบวนการ และผลกระทบ

11. เอกสารอ้างอิง/บรรณานุกรม รายละเอียดที่ต้องระบุคือ ชื่อเอกสาร ข้อมูล ที่ได้จากแหล่งต่างๆ ที่นำมาใช้ในการดำเนินงาน

4. ขั้นตอนปฏิบัติโครงการ

โครงการเมื่อได้รับการอนุมัติจากผู้สอน-อาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ผู้เรียนจึงสามารถปฏิบัติงานตามแผนงานที่กำหนดไว้ในเค้าโครงของโครงการ และระหว่างปฏิบัติงานผู้เรียนต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ คำนึงถึงความประหยัด ความปลอดภัยในการทำงานตลอดจนคำนึงถึงสภาพแวดล้อมด้วย

การปฏิบัติกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในขั้นตอนการดำเนินงานในโครงการ ถือว่าเป็นการเรียนรู้เนื้อหา ฝึกทักษะต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้

5. ขั้นตอนการเขียนรายงาน

เป็นการสรุปและรายงานผลการดำเนินงานโครงการให้ผู้อื่นได้ทราบถึงแนวคิด วิธีการดำเนินงาน ผลที่ได้รับ ตลอดจนข้อสรุป ข้อเสนอแนะต่างๆเกี่ยวกับโครงการ

6. ขั้นตอนการแสดงผลงาน

การดำเนินงานขั้นนี้เป็นการนำเสนอผลการดำเนินงานทั้งหมดมาเสนอให้ผู้อื่นทราบ ซึ่งผลผลิตที่ได้จะอยู่ในรูปแบบของเอกสาร รายงาน ชิ้นงาน แบบจำลอง เป็นต้น การนำเสนอผลงานสามารถจัดได้หลายรูปแบบ เช่นการจัดนิทรรศการ หรือทำเป็นสิ่งพิมพ์ การจัดทำสื่อมัลติมีเดีย

ลัดดา ภูเกียรติ (2544) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการดำเนินโครงการดังนี้

1. การหาหัวข้อโครงการ โดยส่วนใหญ่แล้วจะได้มาจากความสนใจและความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนเอง ตลอดจนประสบการณ์ทั้งในและนอกห้องเรียนซึ่งการที่นักเรียนจะคิดหัวข้อเรื่องหรือปัญหานั้น นักเรียนจะต้องมองเห็นปัญหาหรือเกิดความสนใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรืออยากรู้อะไรหนึ่งสิ่งใดให้มาก ในบางครั้งนักเรียนอาจมีโอกาสดำเนินการร่วมกับสถานการณที่ช่วยให้เรามองเห็นปัญหาได้

2. การเลือกหัวเรื่องที่จะทำโครงการ เป็นเรื่องที่เราสนใจอย่างแท้จริง ระยะเวลาเริ่มต้นจึงไม่ควรกำหนดรายวิชา แต่จะเป็นเรื่องอะไรก็ได้ที่นักเรียนอยากศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบ เพราะการเริ่มต้นจากการทำงานที่ตนเองให้ความสนใจเป็นพิเศษน่าจะเป็นจุดเริ่มต้นที่ดี

3. การวางแผนในการทำโครงการ โดยการเขียนโครงร่างหรือเค้าโครงเสนออาจารย์ที่ปรึกษา หรือครูพี่เลี้ยงนั่นเองว่าจะดำเนินการเป็นขั้นตอนอย่างไร หรือเป็นการกำหนดแผนงานอย่างคร่าวๆเพื่อให้เข้าใจถึงการทำงานอย่างเป็นลำดับ ไม่สับสน โดยทั่วไปแล้วแผนการทำโครงการจะประกอบด้วยหัวข้อต่างๆดังนี้

1. ชื่อโครงการ
2. ชื่อผู้ทำโครงการ
3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
4. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
5. วัตถุประสงค์ของการศึกษา
6. ขอบเขตของโครงการที่จะทำการศึกษา
7. สมมติฐานของการศึกษา
8. วิธีดำเนินงาน
9. ประโยชน์หรือผลที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงการ
10. เอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม

4. การลงมือทำโครงการ เป็นการดำเนินงานตามแผนงานที่ได้วางไว้แล้ว โดยการปฏิบัติตามขั้นตอนที่เขียนไว้ในโครงร่าง หรือเค้าโครงที่ผ่านการเห็นชอบจากครูพี่เลี้ยงหรืออาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ทั้งนี้การปฏิบัติดังกล่าวขึ้นอยู่กับประเภทของการทำโครงการ

5. การบันทึกผลการปฏิบัติงาน การบันทึกข้อมูลเป็นสิ่งที่จำเป็นมากเพราะโครงการนั้นจะบอกให้ผู้อื่นได้รับทราบว่าสิ่งที่เขากำลังต้องการจะพิสูจน์หรืออยากรู้นั้นเป็นอย่างไร การสื่อ

ความหมายงานของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจเป็นเรื่องที่ผู้จัดทำต้องเขียนเล่าหรืออธิบายให้ชัดเจน เนื่องจากเป็นการสื่อความหมายทางเดียว การเขียนในเชิงอธิบายต้องชัดเจน

6. การเขียนรายงานปฏิบัติงาน เป็นการเสนอผลจากการศึกษาค้นคว้าในรูปแบบของการรายงานเป็นเอกสารเพื่อขยายผลให้ผู้อื่นได้ทราบและเข้าใจถึงแนวคิด วิธีการศึกษาค้นคว้าและสิ่งที่ทำการศึกษานั้นว่ามีผลอย่างไรบ้าง รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างเกี่ยวกับโครงการนั้นโดยใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน สั้น ตรงไปตรงมาและครอบคลุมหัวข้อต่าง

7. การนำเสนอโครงการ หลังจากที่ได้มีการศึกษาและหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่യാกรู้และได้ผลออกมาแล้ว ต้องการนำความรู้ที่ได้จากการศึกษา/ทดลอง นั้นมาเล่าให้ผู้อื่นได้รับรู้รับทราบ ซึ่งผู้ทำโครงการจะต้องคิดรูปแบบของการนำเสนอเองโดยการเขียนในรูปแบบ รายงานเป็นเอกสาร หรือรายงานปากเปล่า หรือจัดนิทรรศการ ผลงานบางชิ้นอาจมีวัสดุประกอบรายงาน ซึ่งจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับโครงการนั้นๆด้วย

8. การประเมินผลโครงการ ในการจัดทำโครงการสิ่งที่ควรประเมินมีดังนี้

1. ประเมินผลตามเป้าหมายของโครงการ (Project purpose) ส่วนนี้อาจประเมินโดยเปรียบเทียบระหว่างสภาพการณ์ก่อนเริ่มโครงการ กับสภาพการณ์หลังจากสิ้นโครงการแล้ว หรือประเมินเทียบเป็นระยะเวลาไป
2. ประเมินผลการดำเนินงานตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในแผนการประเมินเทียบเป็นระยะเวลาไป

นอกจากนี้ควรมีการวางแผนการประเมินผลให้สอดคล้องกับงานอื่นๆดังนี้

1. สิ่งที่ต้องประเมิน
2. วิธีการประเมินผล
3. ตัวบุคคลที่จะทำหน้าที่ประเมินผล
4. กำหนดเวลาประเมินผล
5. กำหนดเวลาการรายงานผลตามขั้นตอน
6. สร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในการประเมินผล
7. การดำเนินงานประเมินผลแต่ละขั้นตอน
8. การรายงานประเมินผลโครงการตามกำหนดเวลา
9. การเขียนรายงานการประเมินผลทั้งโครงการ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2551) กล่าวว่าขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการมีดังนี้

1. **ขั้นนำเสนอ** หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาใบความรู้ กำหนดสถานการณ์ ศึกษา สถานการณ์ เล่นเกม ดูรูปภาพ หรือผู้สอนให้เทคนิคการตั้งคำถามเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนดใน แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน เช่น สาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรและสาระการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอน ของโครงการเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการเรียนรู้

2. **ขั้นวางแผน** หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันวางแผน โดยการระดมความคิดอภิปรายหาหรือ ข้อสรุปของกลุ่ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ

3. **ขั้นปฏิบัติ** หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม เขียนสรุปรายงานผลที่เกิดขึ้นจากการ วางแผนร่วมกัน

4. **ขั้นประเมินผล** หมายถึง ขั้นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้สอน ผู้เรียน และเพื่อนร่วมกันประเมิน

พิมพ์ดีด เดชะคุปต์ (2551) ได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินโครงการโดยใช้ขั้นตอนตอนทาง วิทยาศาสตร์ ได้กล่าวว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอนการดำเนินโครงการเพื่อหาคำตอบของ ปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหา
2. ขั้นออกแบบการรวบรวมข้อมูล
3. ขั้นปฏิบัติการรวบรวมข้อมูล
4. ขั้นวิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูล
5. ขั้นสรุปผล

สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551) ได้นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนแบบโครงการซึ่งมี ลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมาย** หมายถึง ครูผู้สอนและนักเรียนช่วยกันกำหนดจุดมุ่งหมายให้ ชัดเจนเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามทิศทางเดียวกัน

2. **ขั้นกำหนดโครงการ** หมายถึง ครูผู้สอนและนักเรียนช่วยกันคิดและเสนอแนะโครงการที่ น่าสนใจและตรงจุดมุ่งหมาย อาจเสนอหลายๆ โครงการแล้วเลือกที่มีประโยชน์เหมาะสมกับ ความสามารถ ความถนัด ความสนใจและจุดมุ่งหมายที่วางไว้ อาจมอบหมายให้ทำเป็นรายบุคคลหรือ ทำเป็นกลุ่มขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการ

3. **ขั้นวางแผนการดำเนินงาน** หมายถึง ให้นักเรียนแต่ละคนหรือกลุ่มช่วยกันทำโครงการ ทำงานเพื่อเป็นแนวทางในการทำงานตามโครงการให้ประสบผลสำเร็จ การเขียนโครงการ ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ วิธีดำเนินงาน อุปกรณ์ที่ใช้ งบประมาณและการประเมินผล

4. **ขั้นดำเนินงาน** หมายถึง อาจมีประธานโครงการ เลขานุการและตำแหน่งอื่นๆ ตามความเหมาะสม ลงมือทำงานตามแผนงานที่วางไว้ อาจเชิญวิทยากรผู้เชี่ยวชาญมาให้คำปรึกษาหรือศึกษาค้นคว้าเอกสารตำราต่างๆ

5. **ขั้นแสดงผลงาน** หมายถึง เมื่อทำโครงการบรรลุผลสำเร็จแล้วควรจะนำมาแสดงภายในห้องเรียนหรือสถานที่จัดนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ผลงาน

6. **ขั้นประเมินผลโครงการ** หมายถึง ครูผู้สอนวัดประเมินผลในด้านต่างๆ เช่น ความถูกต้อง ความร่วมมือในการทำงาน ความสามารถในการนำความรู้ ทักษะต่างๆ ไปใช้

ตารางที่ 2.1 การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนแบบโครงการ

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542)	ตัดดา ภูเกียรติ (2544)	สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2551)	พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ (2551)	สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551)	ขวัญชัย
1. กำหนดจุดมุ่งหมาย				✓	✓	
2. ขั้นการคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง	✓	✓				✓
3. ขั้นการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	✓		✓			
4. ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. ขั้นปฏิบัติโครงการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6. การบันทึกผลการปฏิบัติงาน		✓				
7. การเขียนรายงานปฏิบัติงาน	✓	✓	✓	✓		✓
8. การนำเสนอโครงการ	✓	✓			✓	✓
9. การประเมินผลโครงการ		✓	✓		✓	✓

1.4 บทบาทครูและนักเรียนในการสอนแบบโครงการ

การสอนแบบโครงการนั้นจะต้องได้รับความ โดยมีผู้นำเสนอบทบาทของผู้สอนและผู้เรียน ดังนี้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2551) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนไว้ดังนี้

บทบาทผู้สอน

1. จัดให้มีการปฐมนิเทศ วิธีการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อให้รู้ถึงหลักการ วัตถุประสงค์ ประโยชน์ ตัวแปร ปัจจัยสำคัญในการทำโครงงาน ปัญหาและอุปสรรคต่างอันอาจเกิดขึ้น

2. ให้คำปรึกษาในการดำเนินงานของผู้เรียนทุกขั้นตอน
3. ติดตาม สอบถามความก้าวหน้า ดูแลการทำโครงงานของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด
4. สังเกตประเมินการทำกิจกรรมของผู้เรียน
5. สรุปการทำงานและเสนอแนะการทำงานของผู้เรียนแต่ละกลุ่มโดยรวม

บทบาทผู้เรียน

1. เสนอแนวคิด เลือกและกำหนดหัวข้อโครงงาน
2. เสนอแนวทาง ออกแบบ การทำโครงงาน
3. วางแผนร่วมกันในการเรียนรู้แบบโครงงาน
4. ศึกษาค้นคว้าเอกสารเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง
5. เสนอเค้าโครงย่อของโครงงานต่อผู้สอน
6. ลงมือปฏิบัติโครงงานตามขั้นตอนที่วางแผนไว้
7. เสนอแนวทางแก้ไข ปรับปรุงผลการทำโครงงาน
8. เขียนรายงานหรือนำเสนอผลงานโครงงานต่อผู้สอน
9. เผยแพร่ผลงานต่อสาธารณชน
10. ประเมินผลการเรียนรู้แบบโครงงานของตนเอง

ลัดดา ภูเกียรติ (2544) การทำโครงงานใดๆจะประสบความสำเร็จหรือไม่ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยและความร่วมมือจากบุคคลที่เกี่ยวข้องหลายผ่าน โดยที่บุคคลเหล่านี้ต้องรู้และกำหนดบทบาทของตนเองให้ชัดเจนดังนี้

บทบาทครูพี่เลี้ยงหรืออาจารย์ที่ปรึกษา

1. ก่อนการดำเนินงาน

ครูต้องมีการเตรียมความพร้อมของตนเองในทุกๆด้านและทำการศึกษาให้ลึกซึ้งถึง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงงาน ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลให้พร้อมเพรียงเพื่อที่นักเรียนจะได้ ค้นหาได้ง่าย วางแผนในการทำงานตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดโครงงาน

2. ระหว่างการดำเนินงาน

2.1 ช่วยจัดหาและจัดเตรียมอุปกรณ์ แนะนำช่วยเหลือในการทำงาน ชี้แนะวิธีการป้องกันตัวในระหว่างปฏิบัติงาน ให้สะดวกในการปฏิบัติงานเพื่อสนับสนุนให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถดำเนินการในสิ่งที่ยากให้เป็นสิ่งที่นักเรียนสามารถคิดและลงมือปฏิบัติเองได้

2.2 ตรวจสอบแก้ไขโครงการตั้งแต่การวางแผน การดำเนินงานและการสรุปผล คอยควบคุมดูแล ติดตาม กระตุ้นเตือนให้นักเรียน ปฏิบัติไปตามแผนที่วางไว้อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอนซึ่งครูจะต้องมีความเข้าใจในขั้นตอนในโครงการที่ดูแลเป็นอย่างดี

2.3 ในขณะที่กำลังดำเนินการทำโครงการอาจจำเป็นต้องใช้ความรู้ที่เจาะลึกเกี่ยวกับหลักวิชาการที่ไม่สามารถให้คำปรึกษาได้ หรือเป็นการใช้เทคนิควิธีการที่ยู่ยาก ซับซ้อนรวมทั้งการใช้ครูอาจจะต้องติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญพิเศษที่มีความรู้ที่มาร่วมให้คำปรึกษากับนักเรียนด้วย

2.4 ต้องติดตามการทำงานของนักเรียนในความดูแลอย่างใกล้ชิด จัดโอกาสให้เด็กได้มีการอภิปรายปัญหาต่างๆ ในการทำงานหรือความก้าวหน้าของงานเป็นระยะๆ เพื่อจะได้รับรู้รับทราบ และแก้ไขได้ทันทีในกรณีที่มีปัญหาในการทำงาน

2.5 เมื่อเกิดปัญหาด้านพฤติกรรมหรือเด็กเกิดความเบื่อหน่ายและมีอาการท้อถอยหรือเกิดการผิดพลาดจากการทำงาน ครูต้องรีบแก้ไขจัดการโดยด่วนโดยการจัดกิจกรรม สันทนาการ หรือกิจกรรมทัศนศึกษาเป็นครั้งคราวเพื่อผ่อนคลายบรรยากาศที่ตึงเครียดดังกล่าวได้

2.6 การให้กำลังใจและดูแลอย่างใกล้ชิดจะทำให้เด็กมีความรู้สึก ปลอดภัย และมีกำลังใจในการทำงาน การล้มเหลวก็จะไม่เกิดขึ้น แต่ที่สำคัญครูอย่าชี้แนะมากเกินไป จนกลายเป็นความคิดของครูเสียทั้งหมด ตระหนักอยู่เสมอว่านั่นเป็นงานของเด็กที่ต้องคิดเอง ทำเอง หากผิดพลาดแหวกแนวออกไปบ้างครูต้องคอยดึงกลับมาอย่างนิ่มนวล

3. หลังจากเสร็จสิ้นโครงการแล้ว

3.1 จัดให้มีการนำเสนอโครงการต่อสายตาของเพื่อนร่วมชั้นเรียน ครู ผู้บริหาร และผู้ปกครอง เพื่อฝึกความกล้าแสดงออกและยอมรับคำวิจารณ์จากคนภายนอกเพื่อการปรับปรุงและพัฒนางานให้ดียิ่งๆขึ้นไป

3.2 ให้นักเรียนได้มีโอกาสนำเสนอผลงานที่ทำขึ้นโดยการจัดแสดงในรูปแบบต่างๆ เช่น เล่าปากเปล่า จัดนิทรรศการ

3.3 หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว เตือนให้นักเรียนรับผิดชอบในการเก็บกวาดสถานที่ที่ใช้ และจัดเก็บอุปกรณ์

3.4 จัดทำแบบสอบถาม/แบบสัมภาษณ์/แบบประเมินเพื่อประเมินผลการจัดกิจกรรมโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จเรียบร้อย โดยประเมินจากตัวครู ตัวนักเรียนเอง เพื่อนๆ ผู้ปกครอง และผู้สนใจอื่นๆ เพื่อจะได้ทราบข้อดี ข้อบกพร่อง และจะได้แก้ไขปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นในการทำงานครั้งต่อไป

บทบาทผู้เรียน

ผู้เรียนที่ทำโครงการจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับตนเองก่อนว่า สิ่งที่กำลังทำนั้นเป็นสิ่งที่ผู้เรียนสนใจอยากทำ อยากค้นหาคำตอบจริงๆ เมื่อตนเองมีความพร้อมแล้วการเลือกเพื่อนที่จะทำงานร่วมกันเป็นอีกจุดหนึ่งที่จะทำให้งานสำเร็จไปด้วยดี นอกจากนี้ผู้เรียนต้องรู้จักแบ่งเวลาในการทำงานทั้งงานประจำ และกิจกรรมโครงการซึ่งอาจต้องใช้เวลาทั้งในและนอกเวลาเรียน

1.5 การประเมินผลโครงการ

การจัดทำโครงการเมื่อดำเนินการสิ้นสุดแล้ว การที่จะตัดสินคุณค่าของโครงการที่จัดทำขึ้นจะต้องทำการวัด หรือประเมินสิ่งนั้น โดยจะต้องมีความรอบคอบ ซึ่งการประเมินผลเป็นบทบาทที่สำคัญของครู เนื่องจากครูได้เห็นกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งโครงการสำเร็จ โดยมีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายการประเมินโครงการดังนี้

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (2543) ได้เสนอการประเมินโครงการโดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้ ความคิดสร้างสรรค์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนอด้วยวาจา การตอบคำถาม แผนโครงการ

สุพิน ดิษฐสกุล (2543) ได้อธิบายว่าการประเมินผลโครงการเป็นกระบวนการตัดสินที่จะสะท้อนสิ่งที่นักเรียนได้ปฏิบัติมากร่วมกันตลอดการดำเนินการ ประเด็นที่ประเมินได้แก่

1. กระบวนการทำงาน (process)
2. ผลผลิตในขั้นสุดท้าย (product)
3. การนำเสนอผลงาน (performance task)

องค์ประกอบในการประเมินประกอบด้วย

1. ผู้ประเมิน ได้แก่ นักเรียน ครู
2. วิธีการประเมิน นักเรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ครูประเมินนักเรียน
3. รูปแบบการประเมิน ได้แก่ การสัมภาษณ์ การเขียน การสังเกต การทดสอบ การ

บันทึกความรู้สึกร่วมกัน

นอกจากนี้ ลัดดา ภูเกียรติ (2544) กล่าวว่าครูผู้สอนหรือผู้ที่ทำการประเมินนักเรียนจะต้องมีระบบการประเมินที่ค่อนข้างชัดเจน และมีขั้นตอนของการประเมินที่สามารถอธิบายได้ กล่าวคือ

1. ต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการประเมินว่าต้องการประเมินอะไร
2. กำหนด และพิจารณาขอบเขต เกณฑ์ วิธีการ และสิ่งที่ประเมิน เช่น กำหนดสิ่งที่จะประเมินว่าจะประเมินอะไรบ้าง เช่น ต้องการประเมินพัฒนาการทางด้านภาษาทั้งการพูด การอ่าน การเขียน การฟัง การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแสดงออกทางด้านดนตรี พัฒนาการทางด้านทำงานร่วมกับผู้อื่น เหล่านี้เป็นต้น กำหนดขอบเขตของการประเมิน เช่น ประเมินด้านความรู้ ทักษะ ความสามารถในการทำงานกลุ่ม ทั้งนี้เพื่อที่จะได้เลือกใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการประเมิน
3. กำหนดและพิจารณาถึงองค์ประกอบต่างๆเกี่ยวกับการประเมินได้แก่ ผู้ประเมิน ควรจะประกอบด้วยใครบ้าง ซึ่งอาจประกอบด้วยครูผู้สอน ครูคนอื่นๆที่เกี่ยวข้อง นักเรียนประเมินตนเอง ให้เพื่อนเป็นผู้ประเมิน หรือแม้แต่ผู้ปกครองของนักเรียนเองหรือผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น
4. กำหนดและพิจารณาเลือกใช้เทคนิคหรือหาวิธีการประเมินอย่าง หลากหลายให้เหมาะสมกับวัย ระดับการเรียนรู้และลักษณะของนักเรียนหรืองานที่นักเรียนทำ รวมทั้งให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเกณฑ์ของการประเมินในแต่ละครั้งด้วย เพราะเครื่องมือแต่ละชนิดต่างมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน จึงควรเลือกใช้หลายๆอย่างเพื่อให้ครอบคลุมทั้งผลสัมฤทธิ์และพัฒนาการด้านต่างๆของผู้เรียน วิธีการหรือเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินได้แก่ แบบทดสอบความรู้ การสังเกต พฤติกรรม การสัมภาษณ์ การบันทึกการทำงาน แบบสำรวจความคิดเห็น แบบวัดความพึงพอใจในการทำงานจากผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น
5. กำหนดและพิจารณาเกี่ยวกับเวลาและสถานที่ที่จะทำการประเมินให้ชัดเจน เพื่อให้เกิดความคล่องตัวและเป็นระบบ ในการประเมินเพื่อให้ได้ผล การประเมินที่มีความตรงและความเที่ยง จะกำหนดไว้ว่าจะมีการประเมินเมื่อใด วันใดของสัปดาห์ ประเมินในระหว่างการทำงาน ช่วงใดบ้าง
6. เมื่อมีการประเมินตามที่ได้กำหนดไว้อย่างชัดเจนแล้ว ครูผู้ทำการประเมินจะต้องทำการวิเคราะห์ผล และจัดการแปลผลการประเมินออกมา โดยการสรุปให้ชัดเจนว่านักเรียนมีพัฒนาการหรือไม่อย่างไร หรือจำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในด้านใดบ้าง ดังนั้นผลของการประเมินจะบ่งชี้ถึงการพัฒนาผู้เรียน รวมไปถึงการนำไปปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพ

วัฒนา มัคคสกัน (2550) การประเมินโครงการ เป็นการที่ผู้สอนจะตอบคำถามตนเองได้ว่า โครงการที่ได้ร่วมมือกับผู้เรียน ค้นหาคำตอบจนสำเร็จนั้นมีคุณค่าเพียงใด เป็นโครงการที่ดีหรือยัง โดยใช้หลักการ 9 ประการของรูปแบบการเรียนการสอนนี้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบ แต่ทั้งนี้ต้องไม่ลืมว่าการประเมินนั้นมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงกิจกรรมในการทำโครงการกับผู้เรียนในครั้งต่อไป คำถามที่ใช้ประเมินเมื่อทำโครงการคือ

1. ผู้เรียนศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลุ่มลึกลงไป ในรายละเอียดของเรื่องนั้นด้วย กระบวนการคิดและแก้ปัญหาของผู้เรียนเอง จนพบคำตอบที่ต้องการหรือไม่
2. เรื่องที่ศึกษากำหนดโดยผู้เรียนเองหรือไม่
3. ประเด็นที่ศึกษาหรือปัญหา เกิดจากข้อสงสัยหรือปัญหาของผู้เรียนเองหรือไม่
4. ผู้เรียนมีโอกาสได้มีประสบการณ์ตรงกับเรื่องที่ศึกษา โดยการสังเกตอย่างใกล้ชิด จากแหล่งความรู้เบื้องต้นหรือไม่
5. ระยะเวลาการสอบยาวนานเพียงพอตามความสนใจของผู้เรียนหรือไม่
6. ผู้เรียนได้ประสบทั้งความล้มเหลวและความสำเร็จในการศึกษาตามกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียนเองหรือไม่
7. ความรู้ใหม่ที่ได้จากกระบวนการศึกษาและการแก้ปัญหาของผู้เรียน เป็นสิ่งที่ผู้เรียนใช้กำหนดประเด็นศึกษาขึ้นมาใหม่ หรือใช้ปฏิบัติกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องการหรือไม่
8. ผู้เรียนได้นำเสนอกระบวนการศึกษา และผลงานต่อคนอื่นหรือไม่
9. ครูไม่ใช่ถ่ายทอดความรู้ หรือกำหนดกิจกรรมให้เด็กทำ แต่เป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์อื่นๆ เพื่อจัดระบบความคิด และสนับสนุนให้ผู้เรียนใช้ความรู้ทักษะที่มีอยู่คิดแก้ปัญหาด้วยตัวเองใช้หรือไม่

การประเมินผลโครงการจะใช้การประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริงดังที่ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2551) ได้กล่าวถึงเรื่องในการประเมินตามสภาพจริงดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ด้านวิชาการ คือ ความรู้ ความเข้าใจในสาระ
2. การใช้เหตุผล คือการใช้กระบวนการแก้ปัญหา การใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ การใช้กระบวนการสร้างความรู้
3. ทักษะและสมรรถนะ เช่นทักษะการนำเสนอ ทักษะการเขียน ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการวิจัย ทักษะการจัดระบบ และวิเคราะห์ข้อมูล ทักษะการใช้เทคโนโลยี ทักษะการทำงานด้วยความอดทนและฝ่าฟันอุปสรรค ทักษะการแก้ปัญหาคความขัดแย้ง เป็นต้น

4. เจตคติ เช่น การพัฒนาเจตคติต่อการเรียน การรักเรียน ความเป็นพลเมืองดี ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน เป็นนักอ่าน อัดมโนทัศน์

5. นิสัยการทำงาน เช่น การทำงานได้สำเร็จตรงตามเวลา ใช้เวลาอย่างมีค่า ความรับผิดชอบ ความอดทนเพื่อให้ได้งานที่มีคุณภาพ

วิธีการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง

1. การอภิปรายตามวัตถุประสงค์

2. แบบทดสอบมาตรฐาน

3. แบบทดสอบที่พัฒนาโดยครู

4. การเขียนบันทึกผลการเรียนรู้

5. การนำเสนอด้วยวาจา

6. โครงงาน

7. การปฏิบัติทดลอง

8. แฟ้มสะสมงาน

9. การสังเกต

10. การบันทึก

11. การสร้างสถานการณ์จำลอง

12. แบบสอบถาม

13. แบบสัมภาษณ์

14. การประเมินโดยตัวผู้เรียนเอง

15. การประเมินโดยเพื่อน

การประเมินกระบวนการและผลผลิต (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2551)

1. การประเมินกระบวนการเรียนรู้ (process of learning)

การประเมินกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนใช้ เป็นวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองใช้กระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่ม ดังนั้นครูจึงต้องดูการพัฒนาของการใช้กระบวนการเรียนรู้เป็นระยะๆ จึงต้องมีการประมวลข้อมูลเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพของนักเรียนในการใช้กระบวนการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น ต้องการประเมินการทำงานกลุ่มของนักเรียน เป็นต้นซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มต้องสามารถทำงานกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงต้องประเมิน 1) บทบาทของหัวหน้า 2) บทบาทของสมาชิกกลุ่มในการทำงานเป็นทีม และ 3) ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม คือการวางแผนและปฏิบัติตาม

แผนประเมินผลเป็นระยะๆ การวิเคราะห์รวมทั้งการสรุปผลงาน จากนั้นจึงนำผลการประเมินไปใช้เป็นแนวทางปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2. การประเมินกระบวนการเรียนการสอน (process of instruction)

เป็นกระบวนการประเมินจัดการเรียนการสอนของครูโดยต้องดำเนินกิจกรรมต่อไปนี้

1. ให้คำนิยามของกระบวนการจัดการเรียนการสอน
2. ประมวลผลจากครูที่เกี่ยวข้อง
3. สรุปผล
4. วางแผนเพื่อปรับปรุง

3. การประเมินการปฏิบัติ/การทำงาน (performance)

การประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานของนักเรียน ครูสามารถประเมินในประเด็นต่อไปนี้

1. การใช้เหตุผล เช่น กระบวนการแก้ปัญหา การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา หรือทดลองเพื่อหาคำตอบ
2. ทักษะเช่น ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการเขียน ทักษะการทดลอง ทักษะการทำงานโครงการ
3. เจตคติของนักเรียน ความพอใจ ความสนใจ
4. นิสัยการทำงาน
5. ความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

4. การประเมินผลผลิต (product)

สามารถประเมินในสิ่งต่อไปนี้

1. ผลการเรียนรู้ คือความรู้เชิงวิชาการ
2. ผลผลิต คือ ผลงานต่างๆที่สามารถนับเป็นขั้นได้ เช่น รายงาน สิ่งประดิษฐ์ และชิ้นงานลักษณะต่างๆ

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบโครงการ

อัญชญา สุขสมจิตร (2556) ได้การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนด้วยหลักการเรียนรู้โดยการใช้สังคมโดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันในการทำโครงการเพื่อสร้างจิตสำนึกสาธารณะของนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนด้วยหลักการเรียนรู้โดยการใช้สังคม โดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันในการทำโครงการเพื่อสร้างจิตสำนึกสาธารณะของนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ (1) เป้าหมาย (2) วิธีการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมรับใช้สังคมร่วมกับ
 โครงการ (3) บทบาทผู้เรียน (4) บทบาทผู้สอน (5) ระบบการจัดการเรียนการสอน CSDL และ (6) การ
 ประเมินผลตามสภาพจริง 2) ขั้นตอนการเรียนการสอนด้วยหลักการเรียนรู้โดยการรับใช้สังคม โดยใช้
 คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันในการทำโครงการเพื่อสร้างจิตสำนึกสาธารณะของนักศึกษา
 ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ ประกอบด้วย 3 ระยะคือ 1) ระยะเตรียมการ : ก่อนการรับใช้
 สังคม ใช้ระยะเวลา 1 สัปดาห์ โดยมีกิจกรรมคือ การสำรวจสภาพชุมชนและบรรยายผ่านสมุดบันทึก
 ออนไลน์ 2) ระยะปฏิบัติการ : ใช้ระยะเวลา 5 สัปดาห์ โดยมีกิจกรรมคือการเลือกหัวข้อโครงการผ่าน
 e-Brainstorm การจัดทำโครงการรับใช้สังคมผ่าน Face Chat และการนำเสนอผลงานโครงการรับใช้
 สังคมผ่าน Social Network 3) ผลของการจัดการเรียนการสอนโดยรูปแบบที่พัฒนาขึ้นพบว่า กลุ่ม
 ตัวอย่างมีจิตสำนึกสาธารณะหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
 4) ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่า องค์ประกอบและขั้นตอนในการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน
 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ชามาศ ดิษฐเจริญ (2556) ได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผสมสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ใน
 รายวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการ
 เรียนรู้แบบโครงการตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน
 ได้แก่ (1) ความคิดริเริ่ม (2) ความคิดคล่อง (3) ความคิดยืดหยุ่น (4) ความคิดละเอียดลออ มีคะแนน
 เฉลี่ยร้อยละ 85.33 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) นักเรียน
 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมมีคะแนนผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์ คิดเป็นร้อยละ 81.44 ของคะแนนเต็ม
 และมีจำนวนนักเรียนผ่านตามเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 90 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่
 กำหนดไว้

ตอนที่ 2 เทคนิคสแคมเปอร์ (SCAMPER)

เทคนิคสแคมเปอร์ เป็นเทคนิคระดมสมองรูปแบบหนึ่งซึ่งช่วยในการนำเสนอความคิดใหม่
 หรือการปรับปรุงที่มีอยู่ สแคมเปอร์รู้จัก โดย Alex Osborn ในปี ค.ศ. 1953 และภายหลังถูกพัฒนา
 โดย Bob Eberle ในปี 1971 ใช้สำหรับในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน พัฒนาการ
 ระดมความคิด โดยกระบวนการจะเน้นการใช้คำถาม สิ่งแรกๆ ที่ควรทำคือการระบุหัวข้อที่ต้องการจะ
 แก้ปัญหา หรือความคิดที่จะนำมาพัฒนาต่อยอด ซึ่งอาจจะเป็นเรื่องๆ ทั่วไปในชีวิตประจำวัน

2.1 ความหมายของเทคนิคสแคมเพอร์

Eberle (1996) กล่าวว่าเทคนิคสแคมเพอร์เป็นเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยผ่านการระดมความคิดเห็น อาจใช้เรื่องราวหรือเหตุการณ์ใกล้ตัว โดยการตั้งคำถามกระตุ้นให้เด็กคิดในวิถีทางที่เด็กไม่เคยมาก่อน ซึ่งคำถามเหล่านั้นจะเป็นแรงผลักดันให้เด็กต้องใช้ทักษะความคิดที่หลากหลาย คำถามเหล่านั้นจะช่วยพัฒนาความคิดของเด็ก

Glenn (1997) กล่าวว่าเทคนิคสแคมเพอร์เป็นการให้อิสระทางความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน และยังเป็นการฝึกปฏิบัติการคิดอย่างเป็นระบบเพื่อให้เห็นความแตกต่างของความคิดสร้างสรรค์กับความคิดเดิม

Yagci (2012) ได้ให้ความหมายว่าเทคนิคสแคมเพอร์เป็นการฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกสนุกสนาน โดยเป็นการร่วมกันอภิปราย เป็นเทคนิคหนึ่งในการระดมความคิด

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าเทคนิคสแคมเพอร์เป็นการใช้คำถามในการกระตุ้นความคิดของผู้เรียน คำตอบที่ได้เกิดการการระดมความคิด

2.2 องค์ประกอบของเทคนิคสแคมเพอร์

เทคนิคสแคมเพอร์มาจากแนวคิดที่ว่าสิ่งใหม่ๆทุกสิ่งเกิดมาจากการดัดแปลงจากสิ่งที่มีอยู่แล้ว โดยอักษรย่อของคำว่า SCAMPER มาจากตัวแรกของวิธีที่จะนำมากระตุ้นความคิดให้เกิดสิ่งใหม่ประกอบด้วยดังนี้

1. S ย่อมาจาก Substitute หมายถึง การแทนที่หรือการทดแทน

การตั้งคำถามเพื่อหาคำตอบว่าเมื่อสิ่งที่มีอยู่นั้นไม่สามารถใช้งานได้สามารถมีสิ่งใดที่จะมาทดแทนสิ่งที่มีอยู่ หรือนำมาปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่ให้ดีขึ้น ความคิดใหม่ๆจะเกิดขึ้นเมื่อมองหาสิ่งใหม่ๆมาทดแทน

2. C ย่อมาจาก Combine หมายถึง การผสมผสาน

การผสมผสานสิ่งต่างๆที่มีอยู่ออกมาให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้นมา เช่น การสร้าง Balloon ที่ออกแบบเป็นรูปสัตว์ ต้นไม้ หรือ สิ่งของต่าง ได้เป็นแนวคิดใหม่ออกมา

3. A ย่อมาจาก Adapt หมายถึง การปรับเอาสิ่งอื่นมาใช้

สิ่งของหรือแนวคิดใหม่ทั้งหมดโดยส่วนมากแล้วมาจากแนวคิดเดิมที่มีอยู่ เพราะฉะนั้นการปรับสิ่งอื่นมาใช้จึงสามารถทำให้ในกระบวนการความคิดสร้างสรรค์

4. M ย่อมาจาก Modify/Magnify หมายถึง การดัดแปลงและการขยาย

ในขั้นนี้เป็นการเพิ่มเติมแนวคิดหรือการขยายแนวคิดที่มีอยู่ การตั้งคำถามในขั้นนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการ ไม่มีกรอบมากำหนดความคิด

5. P ย่อมาจาก Put To Other use หมายถึง การประยุกต์ใช้กับสิ่งอื่น

การประยุกต์ใช้เป็นการนำคำถามมากระตุ้นให้คิดต่อว่าสิ่งที่มีอยู่นั้น
จะนำไปใช้กับสิ่งอื่นได้อีกหรือไม่

6. E ย่อมาจาก Eliminate หมายถึง การกำจัดหรือการตัดออก

นวัตกรรมอาจไม่ได้เกิดจากการสร้างเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากการกำจัด
ได้อีกด้วย เช่น โดรนที่ต้องตัดตรงกลางออกเพราะว่ามันทอแล้วไม่สนุก

7. R ย่อมาจาก Rearrange/Reverse หมายถึง การเรียบเรียงใหม่ การย้อนกลับ

การเรียบเรียงใหม่สามารถสร้างนวัตกรรมได้ ซึ่งเราจะเห็นได้ชัดอยู่แล้ว
จากวงการดนตรี ศิลปะ เพียงการนำเรื่องเก่า มาเล่าใหม่ในมุมมองที่แตกต่าง ย่อมเกิดประเด็น
ความคิดสร้างสรรค์ใหม่ๆ ขึ้น

2.3 การตั้งคำถามด้วยเทคนิคสแคมเปอร์

เทคนิคสแคมเปอร์ ในภาษาอังกฤษคือ SCAMPER ซึ่งมีความหมายดังที่ได้กล่าวในข้างต้น
ต่อไปนี้จะเป็นตัวอย่างเป็นตัวอย่างคำถามของเทคนิคสแคมเปอร์

1. S ย่อมาจาก Substitute หมายถึง การแทนที่หรือการทดแทน

คำถาม มีดังนี้

สามารถหาของมาแทนที่หรือเปลี่ยนชิ้นส่วนได้หรือไม่

สามารถเปลี่ยนผู้ที่เกี่ยวข้องได้หรือไม่

สามารถเปลี่ยนกฎเกณฑ์ได้หรือไม่

สามารถใช้ส่วนผสมหรือวัตถุดิบอื่นๆ ได้หรือไม่

สามารถใช้กระบวนการหรือขั้นตอนการทำงานอื่นๆ ได้หรือไม่

สามารถเปลี่ยนรูปร่างได้หรือไม่ ตัวอย่างคำถามที่ใช้ได้แก่

2. C ย่อมาจาก Combine หมายถึง การผสมผสาน

คำถาม มีดังนี้

สามารถผสมผสานแนวคิดได้บ้าง

สามารถผสมผสานจุดมุ่งหมายได้หรือไม่

สามารถผสมผสานความหลากหลายได้หรือไม่

3. A ย่อมาจาก Adapt หมายถึง การปรับเอาสิ่งอื่นมาใช้

คำถาม มีดังนี้

มีสิ่งใดเหมือนกับสิ่งนี้บ้าง

สิ่งนี้เสนอแนวคิดอื่นใดได้อีก

สามารถปรับกระบวนการใดมาใช้ได้บ้าง

4. M ย่อมาจาก Modify/Magnify หมายถึงการดัดแปลง และการขยาย

คำถาม มีดังนี้

สามารถต่อยอดสิ่งใดเพิ่มเติมได้บ้าง

อะไรที่สามารถเพิ่มคุณค่าให้สูงขึ้นได้

5. P ย่อมาจาก Put To Other use หมายถึง การประยุกต์ใช้กับสิ่งอื่น

คำถาม มีดังนี้

สามารถนำไปใช้ในรูปแบบอื่นได้หรือไม่

สามารถนำมาใช้กับกลุ่มคนที่ต่างไปจากกลุ่มตามวัตถุประสงค์เดิมได้หรือไม่

มีวิธีการใหม่ๆ ที่จะใช้งานจากรูปทรงหรือรูปแบบเดิมได้หรือไม่

ถ้าไม่รู้รายละเอียดอะไรเลย คุณจะเข้าใจหรือหาทางออกได้ไหม

6. E ย่อมาจาก Eliminate หมายถึง การกำจัดหรือการตัดออก

คำถาม มีดังนี้

จะทำให้มันง่ายขึ้นได้อย่างไร

มีอะไรไม่สำคัญ หรือไม่จำเป็นที่สามารถตัดออกไปได้

สามารถขจัดกฎเกณฑ์นี้ออกไปได้หรือไม่

มีผลกระทบหรือไม่ถ้าทำให้เล็กกว่าเดิม

มีคุณลักษณะอะไรบ้างที่สามารถลดลงหรือยกเลิกไป

ควรจะแยกส่วนที่แตกต่างกันออกจากกันหรือไม่

7. R ย่อมาจาก Rearrange/Reverse หมายถึง การเรียงเรียงใหม่ การย้อนกลับ

คำถาม มีดังนี้

มีอะไรที่จัดเรียงใหม่แล้วอาจจะดีขึ้นกว่าเดิม

สามารถสลับได้หรือไม่

มีแบบหรือโครงงานหรือขั้นตอนการทำงานอื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้ได้หรือไม่

ทำให้เกิดการสับเปลี่ยนได้หรือไม่ และจะมีผลกระทบอย่างไร

ถ้าทำตรงกันข้ามกับวัตถุประสงค์เดิมที่กำหนดไว้ จะเป็นอย่างไร

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคสแคมเพอร์

สายหยุด อุไรสกุล (2555) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคนิค SCAMPER โดยผู้วิจัยได้ออกแบบการทดลอง เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคนิค SCAMPER ก่อนและหลังการทดลองผู้วิจัยได้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง ผลการวิจัย พบว่า ก่อนและหลังการทดลองคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่าการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคนิค SCAMPER ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น ส่วนด้านกระบวนการเรียนรู้ต้องใช้เทคนิค SCAMPER เพื่อกระตุ้นให้กลุ่มทดลองได้ใช้ความคิดที่หลากหลายภายใต้การสร้างคำถามที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีมุมมองในการพัฒนาสิ่งที่มีอยู่แล้วให้เปลี่ยนไปในรูปแบบอื่นๆเพิ่มขึ้น เป็นการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการคิดเชิงสร้างสรรค์ที่หลากหลายอย่างเป็นระบบ และด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มทดลองส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้เกิดกระบวนการคิดและการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบ

พ��ณี เจียรพิกานนท์ (2556) การใช้สื่อสังคมด้วยเทคนิคการสร้างความคิดใหม่(SCAMPER) เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อสังคมด้วยเทคนิคการสร้างความคิดใหม่ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.27/82.42 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 2) คะแนนทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังจากการเรียนผ่านสื่อสังคมด้วยเทคนิคการสร้างความคิดใหม่ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการเรียนผ่านสื่อสังคมด้วยเทคนิคการสร้างความคิดใหม่ อยู่ในระดับ มากที่สุด

Poon, Au, Tong, and Lau (2014) ศึกษาความเป็นไปได้ในการส่งเสริมความรู้และความมั่นใจในตัวเอง กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาจำนวน 74 คน ผลตอบรับจากนักเรียนเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญในการสัมมนาเชิงปฏิบัติซึ่งเป็นส่วนประกอบในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ องค์ประกอบของการสัมมนาเชิงปฏิบัติโดยเทคนิคสแคมเพอร์มีทั้งหมด 5 ระยะ (1) การจัดกลุ่ม 8 กลุ่ม กลุ่มละ 9-10 คน ในแต่ละกลุ่มจะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม สำหรับการทำกิจกรรมและอภิปราย (2) เกมสร้างแรงบันดาลใจ (3) การเล่าเรื่อง ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อเรื่อง และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดตามเทคนิคสแคมเพอร์ (4) การบรรยายเรื่องสแคมเพอร์ (5) การปฏิบัติและนำเสนอ

Majid, Tan, and Soh (2003) สำนวการใช้อินเตอร์และเครื่องมือเทคนิคสแคมเพอร์ในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างนักเรียนประถมศึกษาจำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มดังนี้ (1) กลุ่มที่ใช้อินเทอร์เน็ต (2) กลุ่มที่ใช้เทคนิคสแคมเพอร์ (3)กลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่านักเรียนคนที่ใช้อินเทอร์เน็ต สามารถพัฒนาการเขียนเชิงสร้างสรรค์ในส่วนของความคล่องแคล่วและการลงลึกรายละเอียด ในทางกลับกันนักเรียนที่เรียนด้วยเทคนิคสแคมเพอร์ไม่สามารถพัฒนาการเขียนเชิงสร้างสรรค์

ตอนที่ 3 คลาวด์เซอร์วิส (Cloud service)

คลาวด์คอมพิวเตอร์ หรือเรียกว่าการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ในวงการการศึกษาหรือวงการอื่นกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก แต่แท้จริงแล้วเป็นสิ่งที่ทุกคนนั้นรู้จักและเคยชินกับการใช้บริการของคลาวด์คอมพิวเตอร์ Horrigan(2008) ได้ศึกษาพบว่า ร้อยละ 69 ของชาวอเมริกันใช้บริการอินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลหรือจัดเก็บข้อมูล และการใช้บริการของเว็บเมล อีกทั้งยังใช้โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อยู่บนเว็บ เช่นเครื่องมือสำหรับการประมวลผลคำ

3.1 ความหมายของคลาวด์

Vaquero, Rodero-Merino, Caceres, and Lindner (2008) คลาวด์เป็นสิ่งที่ง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูล เช่น ฮาร์ดแวร์ การพัฒนาแพลตฟอร์มและการบริการ สามารถใช้ประโยชน์ของข้อมูลอย่างสูงสุด

Mell and Grance (2011) จาก National Institute of Standards and Technology (NIST) ได้ให้ความหมายของคลาวด์ไว้ว่าเป็นรูปแบบบริการโดยเปิดใช้อย่างแพร่หลาย สะดวกสามารถเข้าถึงเครือข่ายความต้องการและทำงานร่วมกันกับผู้อื่น การบริการคลาวด์ ให้ผู้ใช้เข้าถึงทรัพยากรตามความจำเป็นได้ตลอดเวลา

Covili (2012) อธิบายความหมายของคลาวด์ไว้ว่า เป็นการบันทึกข้อมูลหรือไฟล์งานต่างๆ ผ่านบนเว็บไซต์ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการสำรองข้อมูลได้ดีกว่าการจัดเก็บบนคอมพิวเตอร์

ปิยะ ธิรพันธุ์เมธี และพัลลภ พิริยะสุวรรณค์ (2558) ได้ให้ความหมายของคำว่าคลาวด์ไว้ว่าเป็นบริการทางอินเทอร์เน็ตที่รวบรวมทรัพยากรที่จำเป็นไว้ด้วยกันและมีการทำงานที่สอดประสานกันโดยเป็นการให้บริการตั้งแต่ระดับโครงสร้างพื้นฐานไปจนถึงระดับบริการด้านโปรแกรมประยุกต์มีความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนคุณลักษณะของการประมวลผลได้ตามความต้องการของผู้ใช้บริการในแต่ละเหตุการณ์

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าคลาวด์เป็นบริการอย่างหนึ่งที่ต้องใช้ระบบอินเทอร์เน็ตมาเป็นตัวจัดการระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูล หรือทรัพยากรได้ตลอดเวลา

3.2 คุณสมบัติของคลาวด์

Mell and Grance (2011) ได้อธิบายคุณสมบัติที่สำคัญของคลาวด์โดยเป็นมาตรฐานสากลไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. บริการด้วยตัวเองเมื่อต้องการ (On-demand self-service)

ผู้ใช้สามารถระบุความต้องการ และขอใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ เช่น เครื่องเซิร์ฟเวอร์ และระบบบันทึกข้อมูลที่เป็นเครือข่ายด้วยตนเองได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องอาศัยความช่วยเหลือจากผู้ใช้บริการ

2. เข้าถึงทรัพยากรคอมพิวเตอร์ได้ในวงกว้างผ่านเครือข่าย (Broad network access)

ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ถูกจัดสรรให้ผู้ใช้ใช้งานผ่านเครือข่าย ด้วยกลไกที่เป็นมาตรฐานผู้ใช้ทำงานได้ด้วยอุปกรณ์หลากหลายชนิด (เช่น เครื่องโทรศัพท์พกพา เครื่องแล็ปท็อปคอมพิวเตอร์ และเครื่องพีดีเอ (Personal Digital Assistant, PDA))

3. ทรัพยากรถูกรวบรวมจากที่ต่าง ๆ (Resource pooling)

ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่จัดสรรให้กลุ่มผู้ใช้นั้น อาจมาจากศูนย์คอมพิวเตอร์หลายๆ แห่ง ผู้ใช้แต่ละรายใช้ทรัพยากรที่ถูกจัดสรรให้โดยไม่รบกวนกันและกัน ทรัพยากรชุดเดียวกัน แต่บริการหลาย ๆ คนได้โดยไม่รบกวนกัน เรียกว่า Multi-tenant model ซึ่งต่างกับ Multi-instance ในกรณีหลัง เป็นการบริการด้วยทรัพยากรหลายชุด ผู้ใช้แต่ละรายจะมีหนึ่งชุดเป็นของตนเอง ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ ทั้งที่เป็นกายภาพ(Physical) และที่เป็นเสมือนกายภาพ (Virtual: การจัดสรรอุปกรณ์จากกองกลาง ที่ผู้ใช้รู้สึกเสมือนหนึ่งว่าเป็นอุปกรณ์ที่ใช้แต่ผู้เดียว ทางเทคนิคเรียกว่า Virtualization) ที่นำมาจัดสรรให้ผู้ใช้นั้น ไม่จำเป็นต้องอยู่ที่เดียวกัน อาจมาจากศูนย์คอมพิวเตอร์หลาย ๆ แห่ง หรือจากหลาย ๆ ประเทศได้ ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้ว่า ตนกำลังใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์จากสถานที่ใดในโลก ผู้ใช้สนใจเพียงว่าได้ใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ ตามขนาด และประสิทธิภาพที่ต้องการ แต่ผู้ใช้อาจขอสิทธิที่จะเลือกตำแหน่งศูนย์คอมพิวเตอร์ที่ตนต้องการใช้ได้

4. มีความยืดหยุ่นและปรับตัวได้รวดเร็ว (Rapid elasticity)

การบริการคลาวด์ต้องสามารถเพิ่ม และลดขนาดอุปกรณ์ที่ให้บริการลูกค้าตามความต้องการ และสามารถจัดสรรโดยอัตโนมัติได้ ในสายตาของผู้ใช้ ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่นำมาให้บริการ มีขนาดไม่จำกัด ผู้ใช้สามารถสั่งให้เพิ่มหรือลดได้ตลอดเวลาตามความต้องการ

5. การบริการที่วัดได้ (Measured service)

ระบบที่ให้บริการแบบคลาวด์ต้องวัดปริมาณการใช้ตามชนิดของบริการได้ (เช่น บริการบันทึกข้อมูล บริการประมวลผล ฯลฯ) ตามความเป็นจริงต้องสามารถติดตามและควบคุมการใช้

ทรัพยากรทุก ๆ วินาที เพื่อความโปร่งใส ระบบบริการต้องสามารถรายงานผลการใช้แก่ทั้งผู้รับบริการ และผู้ให้บริการ อย่างถูกต้อง และตรงไปตรงมา

3.3 รูปแบบของคลาวด์

ธนยศ สิริโชค (2555) รูปแบบของคลาวด์ที่แบ่งตามลักษณะการติดตั้งระบบเพื่อให้บริการ สามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบดังนี้

1. ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสาธารณะ (Public cloud หรือ External Cloud) เป็นการให้บริการสำหรับผู้ทั่วไปโดยไม่จำกัดว่าต้องเป็นบุคลากรในหน่วยงานหรือไม่ ใช้ทรัพยากรที่ได้จัดเตรียมเอาไว้ให้ใช้บริการผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้บริการในระดับโครงสร้างพื้นฐาน บริการจัดเก็บข้อมูล บริการชุดคำสั่งสำหรับนำไปประยุกต์ใช้งานตามความต้องการของผู้ใช้

2. ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆผสม (Hybrid Cloud) จะประกอบไปด้วยสภาพแวดล้อมที่เกิดจากผู้บริการหลายๆแหล่งทั้งภายในและภายนอก

3. ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆภายในองค์กร (Private Cloud) เป็นการจำลองคลาวด์ขึ้นเพื่อใช้งานบนเน็ตเวิร์กส่วนตัว โดยทำงานบนความสามารถที่มีระบบป้องกันความปลอดภัยของข้อมูล ความน่าเชื่อถือในการใช้งานสูงซึ่งจะมีการสร้างและจัดการด้วยตนเอง

3.4 การบริการของคลาวด์

การให้บริการของคลาวด์นั้นมี 3 รูปแบบ (Pearson, 2013; Srinivasan, 2014)

1. บริการด้านโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure-as-a-Services: IaaS)

เป็นการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานเช่น หน่วยประมวลผล หน่วยความจำ พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล โดยทรัพยากรเหล่านี้จะอยู่บนระบบเสมือนที่สามารถเข้าถึงได้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้บริการสามารถกำหนดขนาดของทรัพยากรได้ตามความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป การบริการดังกล่าวมีประโยชน์ในการประมวลผลที่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรจำนวนมากแต่เป็นการใช้เพียงบางช่วงเวลาไม่ได้ทำเป็นประจำ ตัวอย่างของผู้ให้บริการแบบ IaaS เช่น Amazon's EC2, GoGrid และ Right Scale เป็นต้น

2. การให้บริการแพลตฟอร์ม (Platform as a Service : PaaS)

เป็นการให้บริการประมวลผล ซึ่งประกอบด้วยระบบปฏิบัติการและชุดคำสั่งที่สนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ผู้ใช้บริการสามารถปรับขนาดการใช้ทรัพยากรที่ต้องการได้อย่างอัตโนมัติตามการเติบโตของการใช้ชุดคำสั่ง เช่น ขนาดของหน่วยความจำ

ขนาดของพื้นที่จัดเก็บข้อมูล ตัวอย่างของผู้ให้บริการแบบ PaaS เช่น Google Apps Engine, Microsoft Azure Service Platform เป็นต้น

3. การให้บริการซอฟต์แวร์ (Software as a Service : SaaS)

เป็นการให้บริการซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมประยุกต์ที่พร้อมใช้งานโดยทำการประมวลผลที่เครื่องของผู้ใช้บริการ สามารถใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ดังกล่าวบนเครื่องของผู้ใช้บริการ ซึ่งทำให้ผู้ใช้บริการไม่จำเป็นต้องมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโปรแกรมดังกล่าว ตัวอย่างของผู้ให้บริการแบบ SaaS ได้แก่ Hotmail , Google Docs และ Force.Com เป็นต้น

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้มุ่งเน้นเกี่ยวกับการให้บริการซอฟต์แวร์ (Software as a Service : SaaS) เนื่องจากงานวิจัยต้องการที่จะพัฒนาผู้เรียนที่อยู่ในมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งกิจกรรมที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ที่นั่นเครื่องมือที่ใช้ส่วนมากผู้สอนหรือผู้เรียนมิได้ผลิตขึ้นมาเอง มักจะใช้บริการที่มีอยู่บนเทคโนโลยีคลาวด์ โดย Rouse (2016) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของ SaaS ไว้ดังนี้

1. ลดต้นทุน การที่จะติดตั้งซอฟต์แวร์ต้องคำนึงถึงหลายปัจจัยไม่ว่าจะเป็นคุณภาพรุ่นของเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น การใช้งาน SaaS จะช่วยให้ลดค่าใช้จ่ายที่จะต้องเสีย
2. สามารถปรับการใช้งานได้ SaaS มีความยืดหยุ่นสูงซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเลือกว่าต้องการเข้าถึงข้อมูลมากหรือน้อยเพียงใด
3. อัปเดตอัตโนมัติ SaaS จะดำเนินการปรับปรุงซอฟต์แวร์เองอัตโนมัติโดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องปรับปรุงเอง
4. การเข้าถึง และเข้าถึงอยู่ SaaS จะถูกส่งผ่านข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ตลอดเวลาจากอุปกรณ์สื่อสารหรืออุปกรณ์ใดๆที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จะเห็นได้ว่าการให้บริการของคลาวด์นั้นมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับการใช้งาน ดังที่ Park and Kim (2014) ได้กล่าวว่า การให้บริการของคลาวด์ อาทิเช่น iCloud และ Google Drive ซึ่งบริการเหล่านี้จะสามารถเก็บข้อมูลหรือแบ่งปันรูปภาพ วิดีโอ เกมส์ และไฟล์เอกสาร

3.5 ประเภทซอฟต์แวร์บนคลาวด์

การให้บริการซอฟต์แวร์ที่อยู่บนคลาวด์นั้น ผู้ใช้มักเลือกให้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการใช้ประโยชน์ของตน Horrigan (2008) ได้กล่าวว่ากิจกรรมโดยส่วนใหญ่ร้อยละ 56 จะใช้บริการสำหรับเข้าเว็บเมลล์ เช่น Hotmail, gmail เป็นต้น ร้อยละ 34 ใช้สำหรับการเก็บรูปภาพ ร้อยละ 29 ใช้เครื่องมือออนไลน์ในการทำงาน เช่น google documents เป็นต้น ส่วนที่เหลือร้อยละ 17 มักจะเก็บ

วิดีโอ หรือสำรองข้อมูล ดังนั้นซอฟต์แวร์ที่ให้บริการบนคลาวด์มักจะถูกสร้างขึ้นให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ที่หลากหลาย

ธงชัย สิทธิกรณ์ (2542) ได้แบ่งประเภทของซอฟต์แวร์ประยุกต์(application software) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับการใช้งานทั่วไปไว้ดังนี้

1. ซอฟต์แวร์ประมวลผลคำ เป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์ใช้สำหรับการพิมพ์เอกสาร สามารถแก้ไข เพิ่ม แทรก ลบ และจัดรูปแบบเอกสารได้อย่างดี เอกสารที่พิมพ์ไว้จัดเป็นแฟ้มข้อมูล เรียกมาพิมพ์หรือแก้ไขใหม่ได้ การพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ก็มีรูปแบบตัวอักษรให้เลือกหลายรูปแบบ เอกสารจึงดูเรียบร้อยสวยงาม

2. ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการคิดคำนวณ การทำงานของซอฟต์แวร์ตารางทำงาน ใช้หลักการเสมือนมีโต๊ะทำงานที่มีกระดานขนาดใหญ่วางไว้ มีเครื่องมือคล้ายปากกา ยางลบ และเครื่องคำนวณเตรียมไว้ให้เสร็จ บนกระดานมีช่องให้ใส่ตัวเลข ข้อความหรือสูตร สามารถสั่งให้คำนวณตามสูตรหรือเงื่อนไขที่กำหนด ผู้ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานสามารถประยุกต์ใช้งานประมวลผลตัวเลขอื่น ๆ ได้กว้างขวาง

3. ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล การใช้คอมพิวเตอร์อย่างหนึ่งคือการใช้เก็บข้อมูล และจัดการกับข้อมูลที่จัดเก็บในคอมพิวเตอร์ จึงจำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์จัดการข้อมูล การรวบรวมข้อมูลหลายๆ เรื่องที่เกี่ยวข้องกันไว้ในคอมพิวเตอร์ เราก็เรียกว่าฐานข้อมูล ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลจึงหมายถึงซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการเก็บ การเรียกค้นมาใช้ งาน การทำรายงาน การสรุปผลจากข้อมูล

4. ซอฟต์แวร์นำเสนอ เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูล การแสดงผลต้องสามารถดึงดูดความสนใจ ซอฟต์แวร์เหล่านี้จึงเป็นซอฟต์แวร์ที่นอกจากสามารถแสดงข้อความในลักษณะที่จะสื่อความหมายได้ง่ายแล้วจะต้องสร้างแผนภูมิ กราฟ และรูปภาพได้

5. ซอฟต์แวร์สื่อสารข้อมูล ซอฟต์แวร์สื่อสารข้อมูลนี้หมายถึงซอฟต์แวร์ที่จะช่วยให้ไมโครคอมพิวเตอร์ติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นในที่ห่างไกล ซอฟต์แวร์สื่อสารใช้เชื่อมโยงต่อเข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น อินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถใช้บริการอื่น ๆ เพิ่มเติมได้ สามารถใช้รับส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ใช้โอนย้ายแฟ้มข้อมูล ใช้แลกเปลี่ยนข้อมูล อ่านข่าวสาร นอกจากนี้ยังใช้ในการเชื่อมเข้าหาไมโครคอมพิวเตอร์หรือเมนเฟรม เพื่อเรียกใช้งานจากเครื่องเหล่านั้นได้

Covili (2012) กล่าวถึงเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยได้แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. การติดต่อสื่อสาร และการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นทักษะที่สำคัญเนื่องจากในชั้นเรียนเกิดข้อมูลข่าวสารจำนวนมากไม่ว่าจากผู้สอน หรือเพื่อนร่วม การทำความเข้าใจโดยการพูดคุยให้คนในชั้นเรียนเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน หรือแม้แต่กระทั่งการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น

ดังนั้นเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ที่จะช่วยสนับสนุนเช่น ซอฟต์แวร์การพิมพ์ การคำนวณ การนำเสนอ การทำปฏิทินออนไลน์ E-mail การสร้างบล็อก เป็นต้น

2. การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ซอฟต์แวร์ในกลุ่มนี้จะช่วยให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้บริการได้เกิดการคิดหรือสร้างนวัตกรรมใหม่ออกมา เพื่อเป็นการเผยแพร่หรือเป็นการฝึกฝนตัวเอง เช่นบริการอัพโหลดวิดีโอ การสร้างสรรค์รูปภาพหรืออัลบั้มภาพ

3. การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและการแก้ไขปัญหา เมื่อผู้เรียนพบปัญหาในชั้นเรียน หรือผู้ใช้บริการพบปัญหาใดๆ เครื่องมือหรือซอฟต์แวร์บนคลาวด์ในกลุ่มนี้จะสามารถช่วยแก้ปัญหาได้ ตัวอย่างซอฟต์แวร์เช่น ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เป็นต้น

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคลาวด์เซอร์วิส

วาฤทธิ์ กันแก้ว (2558) การออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา วัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา 2) ประเมินการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ผลจากการวิจัยพบว่าผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาที่ได้ ออกแบบมีความเหมาะสมในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 แสดงว่ารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ที่ออกแบบขึ้น สามารถนำไปใช้เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาได้

Lin, Wen, Jou, and Wu (2014) ศึกษาสภาพแวดล้อมของการเรียนโดยใช้คลาวด์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการสะท้อนคิดของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือ นักศึกษาจำนวน 70 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองจะใช้ google drive ในการบันทึกการเรียนและการสะท้อนคิดของผู้เรียน หลังการเรียนในชั้นผู้เรียนจะสามารถติดต่อกับเพื่อนหรือผู้สอนผ่านทาง google plus และใช้ google site ในการนำเสนอผลงาน กลุ่มควบคุม จะใช้กระดานอภิปรายเมื่อจบการเรียนในชั้นเรียน และใช้โปรแกรม Microsoft word ในการนำเสนอผลงาน ผลการศึกษาพบว่า สภาพแวดล้อมในการเรียนโดยใช้คลาวด์เป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการสะท้อนคิดของนักเรียน และส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียน

Huang (2016) ปัจจัยที่จูงใจให้ผู้เรียนใช้บริการคลาวด์(cloud services) อย่างต่อเนื่อง การทดลองขั้นแรกแบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละประมาณ 3-4 คน ขั้นแรกอภิปรายในหัวข้อแอนิเมชัน และใช้ google doc ในการเขียนอธิบายการทำงานของแอนิเมชัน การศึกษาพบว่า ทักษะคิดที่มีต่อการใช้บริการคลาวด์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด การมีตัวตนในสังคมเป็นปัจจัยที่สำคัญโดยตรงต่อการใช้บริการคลาวด์

การใช้บริการคลาวด์สิ่งที่สำคัญที่สุดคือที่ผู้เรียนรู้สึกว่าสามารถใช้งานได้ง่ายมากกว่ากับรับทราบแค่ประโยชน์ของบริการคลาวด์เท่านั้น

ตอนที่ 4 ความคิดสร้างสรรค์

4.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

Torrance (1962) กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นกระบวนการของความรู้สึกในช่องว่าง หรือองค์ประกอบที่ขาดหายไป แล้วสร้างแนวคิดหรือสมมติฐานที่เกี่ยวกับสิ่งเหล่านี้ ทดสอบสมมติฐานต่างๆและแสดงผลที่ได้ออกมา

Guilford (1967) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถทางสมองที่จะคิดได้หลากหลายทิศทางหรือเป็นความคิดเอกนัย ประกอบด้วย ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

อารี พันธุ์ณี (2544) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะเอกนัยอันนำไปสู่การค้นพบสิ่งใหม่ ด้วยการคิดดัดแปลงปรุงแต่งจากความคิดเดิมแล้วผสมผสานกันให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้นรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งต่างๆตลอดจนวิธีการคิด ทฤษฎี หลักการได้สำเร็จ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้นั้นมิใช่เพียงแต่คิดในสิ่งเป็นไปได้ หรือสิ่งที่เป็นเหตุเป็นผลเพียงอย่างเดียวเท่านั้นหากแต่ความคิดจินตนาการก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ก่อให้เกิดความแปลกใหม่ แต่ต้องควบคู่กันไปกับความพยายามที่จะสร้างความคิดฝัน หรือจินตนาการนั้นให้เป็นไปได้ที่เรียกว่า จินตนาการประยุกต์นั่นเองจึงจะทำให้เกิดผลงานจากความคิดสร้างสรรค์ขึ้น

ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์ (2546) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์หมายถึงกระบวนการทำงานของสมองที่แสดงถึงความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งรอบตัว ทำให้เกิดการเรียนรู้จินตนาการนำไปสู่ข้อค้นพบ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์หมายถึง กระบวนการทางสมองที่ได้จากการคิดหลากหลายแง่มุม ทำให้เกิดการต่อยอดทางความคิด ส่งผลให้เกิดงานประดิษฐ์ใหม่ๆขึ้นมา

4.2 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

Torrance (1966) ได้อธิบายองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ดังนี้

1. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถทางสมองในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่กำหนดให้ได้ รวดเร็วและได้ปริมาณมากในเวลาจำกัด

2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถที่จะพยายามคิดให้หลายอย่างโดยอิสระไม่จำกัดความคิด

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่กำหนดให้แปลกใหม่ แตกต่างไม่ซ้ำกับความคิดเดิม โดยยึดจากสถิติของคำตอบของกลุ่ม

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่กำหนดให้ได้รายละเอียด ชัดเจนเพื่อนำมาตกแต่ง ขยายความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์

โดยองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ได้ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องในปี 1984 Torrance ได้ตัดความคิดยืดหยุ่น และเพิ่มองค์ประกอบในการวัดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น 2 องค์ประกอบ (Kim, Cramond, & Bandalos, 2006; Torrance, 1966) ดังนี้

1. ความคิดจินตนาการตั้งชื่อภาพ (Abstractness of Titles) หมายถึงความสามารถในการคิดจินตนาการชื่อภาพที่ตนเองได้วาดไป

2. ความไม่ยอมจำนนต่อปัญหา (Resistance to Premature Closure) หมายถึงความสามารถทนไม่ยอมจำนนต่อปัญหา ไม่ด่วนสรุปในทันที แต่คิดใคร่ครวญพิจารณาอย่างรอบคอบเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาได้

Guilford อ้างถึงใน อารี พันธุ์มณี (2540) มีแนวคิดว่าความคิดสร้างสรรค์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 อย่างดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึงความสามารถคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา หรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากการนำความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

2. ความคิดคล่องตัว (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้หรือความสามารถคิดหาคำตอบที่เด่นชัดและตรงประเด็นมากที่สุด ซึ่งจะนับปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึงความสามารถในการปรับสภาพของความคิดในสถานการณ์ต่างๆได้ ความยืดหยุ่นเน้นในเรื่องของปริมาณที่เป็นประเภทใหญ่ๆของความคิดแบบคล่องแคล่วนั่นเองเป็นตัวเสริมและเพิ่มคุณภาพของความคิดคล่องแคล่วให้มากขึ้นด้วยการจัดเป็นหมวดหมู่และมีเกณฑ์ยิ่งขึ้น

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึงความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็น และยังรวมถึงการเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆอย่างมีความหมาย

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) กล่าวว่าเมืองค์ประกอบดังนี้

1. ต้องเป็นสิ่งใหม่ สิ่งที่เกิดสร้างสรรค์ออกมานั้นต้องเป็นการคิดที่แหวกวงล้อมความคิดที่มีอยู่เดิม หรือเรียกว่าเป็น ความคิดต้นแบบ(original) ต้องเป็นความคิดที่ไม่มีมาก่อน และไม่ได้ลอกเลียนแบบใคร

2. ต้องใช้การได้ สามารถนำมาพัฒนาให้เป็นจริงและใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม ตอบสนองวัตถุประสงค์ของการคิดได้เป็นอย่างดี ความคิดสร้างสรรค์จึงต้องเป็นความคิดที่มีเหตุผล สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีเดิม หรือสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าของเดิมที่ใช้กันอยู่

3. ต้องมีความเหมาะสม ถึงแม้ว่าความคิดใหม่นั้นจะประกอบไปด้วยความแปลกใหม่เป็น ความคิดต้นแบบ แต่ต้องผสมผสานองค์ประกอบของความมีเหตุมีผล ความเหมาะสมและคุณค่า ภายใต้มาตรฐานที่ยอมรับกันทั่วไปบางประการด้วย

4.3 กระบวนการความคิดสร้างสรรค์

Wallach (1926) อ้างถึงใน สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2541) กล่าวถึงกระบวนการความคิดสร้างสรรค์มีดังต่อไปนี้

1. ขั้นการเตรียมตัว (Preparation)

เป็นขั้นของการเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่เรามีต่อโลกอย่างกว้างขวาง นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถเชื่อมโยงความคิดหรือสิ่งของที่มีความแตกต่างกันอย่างมากเข้าด้วยกัน ความสามารถเชื่อมโยงสัมพันธ์นั้นเสนอขึ้นมาซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัวของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์

2. ขั้นฟักตัว (Incubation) เป็นขั้นของการพยายามลืมเรื่องที่ต้องการคิดเสียให้หมดสิ้น กล่าวคือหลังจากที่เราได้ผ่านขั้นเตรียมตัวแล้ว บางครั้งต้องอาศัยระยะเวลาในการฟักตัวเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ นักคิดสร้างสรรค์หลายคน เมื่อให้เขานึกถึงระยะเวลาที่สำคัญของการผลิตผลงานสร้างสรรค์ เข้ามักจะอ้างถึงระยะฟักตัวเสมอ

3. ขั้นการรู้แจ้ง (Illumination) เป็นขั้นที่เกิดขึ้นหลังจากที่บุคคลลืมเรื่องที่ต้องการคิดหาคำตอบระยะหนึ่ง จากนั้นจะเกิดการหยั่งเห็น ขึ้นเหมือนกับแสงสว่างที่พลันฉายแวบขึ้นมาในสมองทันใดนั้นคำตอบที่ต้องการ หรือโคลงบทสุดทายก็แจ่มชัดขึ้นมาในความคิดโดยไม่ต้องใช้ความพยายามใดๆ

4. ขั้นการตรวจสอบ (Verification) เป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ คือหลังจากนี้ก็ได้แล้วก็ทบทวน ตรวจสอบผลงานทั้งหมดจนเป็นที่พอใจ

Torrance (1965) อ้างถึงใน อารี พันธุ์มณี (2540) ได้กล่าวถึงกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

1. ขั้นการพบความจริง (Fact-Finding) ในขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เกิดความรู้สึกกังวลใจ มีความสับสน วุ่นวาย เกิดขึ้นในจิตใจแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร จากจุดนี้ก็พยายามตั้งสติและพิจารณาดูว่าความยุ่งยาก วุ่นวาย สับสน หรือสิ่งที่ทำให้กังวลใจนั้นคืออะไร

2. ขั้นการค้นพบปัญหา (Problem-Finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 1 เมื่อได้พิจารณาโดยรอบคอบแล้วจึงสรุปว่า ความกังวลใจ ความสับสนวุ่นวายในใจนั้นก็คือการมีปัญหาเกิดขึ้นนั่นเอง

3. ขั้นการตั้งสมมติฐาน (Idea-Finding) ขั้นนี้ก็ต่อจากขั้นที่ 2 เมื่อรู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้นก็จะพยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้นและรวบรวมข้อมูลต่างๆเพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

4. ขั้นการค้นพบคำตอบ (Solution-Finding) ทดสอบสมมติฐานจนได้ค้นพบคำตอบ

5. การยอมรับผลการจากค้นพบ (Acceptance-Finding) เป็นการยอมรับคำตอบที่ค้นพบ และสามารถคิดต่อยอดได้จนกระทั่งได้แนวคิดใหม่ที่เรียกว่า การท้าทายใหม่ (New Challenge)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2551) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. ขั้นสร้างความตระหนัก เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ผู้สอนใช้เทคนิคต่างๆในการกระตุ้น เราเรียก้องความสนใจของผู้เรียนเข้าสู่เรื่องที่จะเรียนรู้ เช่น เกม เพลง นิทาน สไลด์ ทำทางต่างๆที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดจินตนาการ เป็นต้น

2. ขั้นระดมพลังความคิด เป็นการตั้งศักยภาพของผู้เรียนทุกคน เพื่อให้สามารถค้นหาคำตอบ ผู้เรียนทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมโดยมีผู้สอนทำหน้าที่เหมือนผู้อำนวยการความสะดวกทุกขั้นตอน

3. ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน เมื่อผู้เรียนได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้คิดหาคำตอบแล้ว ผู้เรียนเกิดจินตนาการในการสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบต่างๆ เช่นบทร้อยกรอง บทเพลง ปริศนา คำทาย งานประดิษฐ์ รูปทรง มิติ เป็นต้น

4. ขั้นนำเสนอผลงาน เป็นขั้นตอนสำคัญที่ผู้เรียนได้มีโอกาสนำเสนอผลงาน วิพากษ์วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นผลจากการนำเสนอของผู้อื่น เป็นขั้นที่ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ การรู้จักการยอมรับ การมีเหตุผล การประยุกต์ การนำไปใช้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ

5. ขั้นวัดและประเมินผล เป็นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย เน้นให้ผู้เรียนรู้จักการประเมินผลงานตนเองและผู้อื่น มีการยอมรับ แก้ไข บนพื้นฐานของหลักการทางประชาธิปไตย คือปัญญาธรรม คารวธรรม และสามัคคีธรรม

6. ชั้นเผยแพร่ผลงาน ผลงานของผู้เรียนทุกคนทุกกลุ่ม ได้นำไปเผยแพร่ในรูปแบบต่าง อาทิ เช่น จัดนิทรรศการ และการนำผลงานสู่สาธารณชน เป็นการนำเสนอความรู้และความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เพื่อให้เพื่อน ผู้ปกครอง ชุมชน และบุคคลที่เกี่ยวข้องชื่นชมผลงาน

4.4 กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

อารี พันธุ์ณี (2540) กิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สามารถจัดได้ในทุกวิชาตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมทางภาษา

กิจกรรมทางภาษาสามารถจัดได้หลายรูปแบบ เพราะรวมเอาทักษะทั้ง 4 ด้าน คือ การฟัง การอ่าน การพูด และการเขียนไว้ด้วยกัน และภาษายังเป็นสื่อในการแสดงออกทางความคิดและการกระทำด้วย

จุดมุ่งหมาย

1. ฝึกความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ
2. ฝึกการแสดงออกทางความคิด
3. ฝึกความกล้าคิด กล้าพูด
4. ฝึกการบรรยายอย่างสร้างสรรค์
5. ส่งเสริมความคิดจินตนาการ

2. กิจกรรมสร้างสรรค์ทางศิลปะ

เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับความสนใจ ความสามารถ และสอดคล้องกับหลักพัฒนาการของเด็กเป็นอย่างยิ่ง กิจกรรมสร้างสรรค์จึงไม่เพียงแต่ส่งเสริมการประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อ-ตา และการผ่อนคลายความเครียดทางอารมณ์ที่อาจมีเท่ากัน แต่ยังเป็นการส่งเสริมความคิดอิสระ ความคิดจินตนาการ ฝึกการรู้จักทำงานด้วยตนเอง และฝึกการแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ ทั้งทางความคิดและการกระทำซึ่งถ่ายทอดออกมาเป็นผลงานทางศิลปะ และยังสามารถนำไปสู่การเรียน เขียน อ่าน อย่างสร้างสรรค์ต่อไป

จุดมุ่งหมาย

1. ส่งเสริมความคิดอิสระ
2. ส่งเสริมความมั่นใจ กล้าคิด กล้าแสดงออก
3. ส่งเสริมความคิดริเริ่ม ความละเอียดลออ ความคิดยืดหยุ่น ความคิดคล่องตัว หรือความคิดนอกเนกนัย
4. ส่งเสริมความคิดจินตนาการ

5. ส่งเสริมการรู้จักทำงานด้วยตนเอง

6. ส่งเสริมให้เด็กสร้างผลงานขึ้น

3. กิจกรรมสร้างสรรค์ทางการประดิษฐ์

กิจกรรมการประดิษฐ์เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี ส่งเสริมให้เด็กคิดจินตนาการออกมาเป็นผลงาน ดังที่กล่าวว่าบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะไม่เพียงแต่คิดแล้วเฉย แต่คิดแล้วพยายามหาทางให้ความคิดเกิดขึ้นงานขึ้นมาสามารถคิดและทำสิ่งที่ธรรมดาในสายตาของคนทั่วไปให้กลายเป็นสิ่งที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ ดังนั้นในการคิดประดิษฐ์จึงมักรวมเอาความคิดในเรื่องการต่อเติม ตัดออก ปรับขยาย สิ่งเหล่านี้จึงมักอาศัยการฝึกฝน ฝึกหัด ลงมือปฏิบัติจริงๆ เพื่อกระตุ้นสนใจ และสามารถต่อโยงความคิดความสนใจต่อไป และสามารถประดิษฐ์คิดค้นงานที่ต้องอาศัยความคิด ความชำนาญ ในระดับสูงขึ้นไป

จุดมุ่งหมาย

1. ส่งเสริมความคิดและถ่ายทอดออกมาเป็นผลงาน
 2. ฝึกการแก้ปัญหา
 3. ฝึกความขยัน ช่างคิด ช่างทำ
 4. ส่งเสริมความเป็นนักประดิษฐ์คิดค้น
 5. ฝึกการทำงานด้วยตนเองตามลำพัง
4. กิจกรรมสร้างสรรค์ทางดนตรีและการเคลื่อนไหว

กิจกรรมดนตรีและการเคลื่อนไหว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เด็กฟังอย่างสร้างสรรค์ คิดจินตนาการและถ่ายทอดอย่างอิสระเป็นการบรรยาย เขียนและแสดงท่าทางและกิจกรรมการเคลื่อนไหวต่างๆ

จุดมุ่งหมาย

1. ฝึกความซาบซึ้งในดนตรี และสามารถแสดงออกด้วยการบรรยาย แสดงท่าทางให้สมจริงได้
2. ฝึกคิดจินตนาการในการแสดงตามบทที่กำหนด
3. ฝึกความกล้าในการคิด การแสดงออก
4. ฝึกความไวในการสังเกต
5. ฝึกความเชื่อมั่นในตนเอง

การที่จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้นั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการฝึกตั้งที่สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้กล่าวว่าในการฝึกนั้นต้องใช้วิธีการที่ต่อเนื่องและทำสม่ำเสมออยู่เป็นประจำโดยมีกิจกรรมดังนี้

1. กิจกรรมด้านศิลปะ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และช่วยฝึกประสาทสัมผัสระหว่างมือกับตาการรู้จักใช้ความคิดของตนในการแสดงออกทางความคิดหลายๆด้าน เช่น ความสนุก การกระโดดโลดเต้น การแสดงออกถึงอารมณ์และความรู้สึก เป็นการพัฒนาความรู้สึกนึกคิดจะนำไปสู่การคิดอย่างสร้างสรรค์ต่อไป กิจกรรมศิลปะได้แก่ การวาดภาพลงสีหรือการวาดภาพด้วยนิ้วมือ การฉีกกระดาษ การปั้นดินน้ำมัน แป้งและดินเหนียว การประดิษฐ์เศษวัสดุ

2. กิจกรรมด้านภาษา ได้แก่ การเล่านิทาน การเล่นเกม การเล่นเกมบทบาทสมมติ กิจกรรมเข้าจังหวะ และการแสดงออกทางด้านจินตนาการ เป็นต้น

4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

พลวัฒน์ ธนะจันทร์ (2555) การพัฒนารูปแบบการออกแบบการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลโดยใช้ผังมโนทัศน์บนบล็อกเพื่อเสริมสร้าง ความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการออกแบบการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลโดยใช้ผังมโนทัศน์บนบล็อกเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ฯ ที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบ 6 ด้าน คือ 1) แรงจูงใจ 2) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3) เนื้อหา 4) ประสบการณ์ผู้เรียน 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) การประเมินผล และมีขั้นตอน 7 ขั้นตอนคือ 1) การเตรียมความพร้อมผู้เรียน 2) การวิเคราะห์ 3) การระดมความคิด 4) การสร้างและปรับปรุงผลงาน 5) การนำเสนอผลงาน 6) การประเมินผล 7) การเผยแพร่ผลงาน และผลจากการศึกษารูปแบบการออกแบบการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลโดยใช้ผังมโนทัศน์บนบล็อกเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ฯ พบว่า นักศึกษามีระดับความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อร่าม ไทยแสน (2554) การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบโครงงานที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์วิชาแอนิเมชัน 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบที่ใช้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การศึกษาแนวคิดเพื่อนำมาสร้างกระบวนการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 2) ออกแบบกระบวนการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า การประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหา ปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.43 อยู่ในระดับดีมาก และด้านสื่อและการนำเสนอ ปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 อยู่ในระดับดีมาก ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพโดยรวมเป็น 82.11/81.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากบทเรียนออนไลน์ ปรากฏว่าผู้เรียนมีคะแนนการทดสอบ

หลังเรียนสูงกว่าคะแนนการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผลการประเมินโครงการที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ ปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 อยู่ในระดับดีมาก และผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.43 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก สรุปได้ว่าการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาารูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแควมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

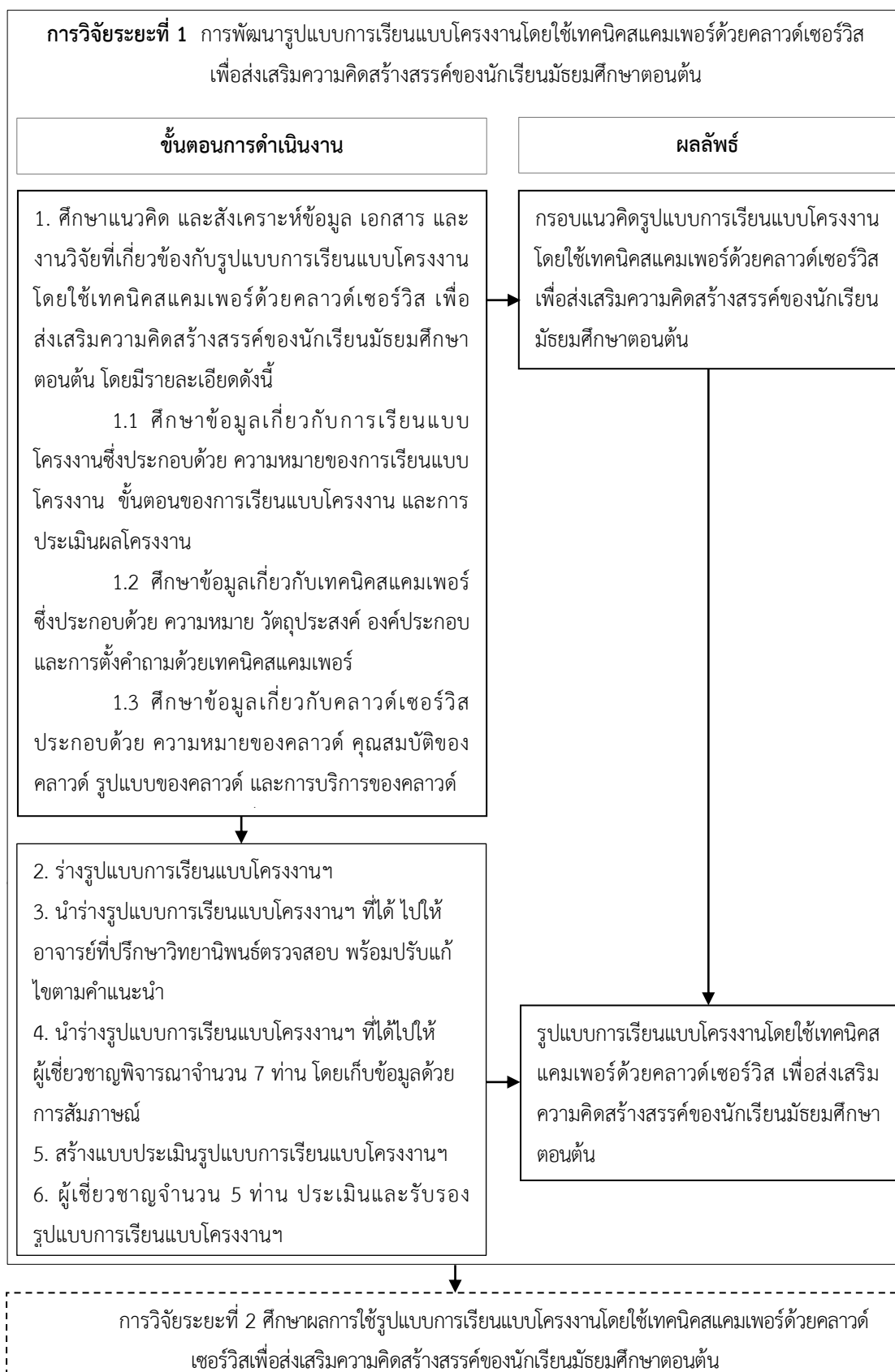
ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแควมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

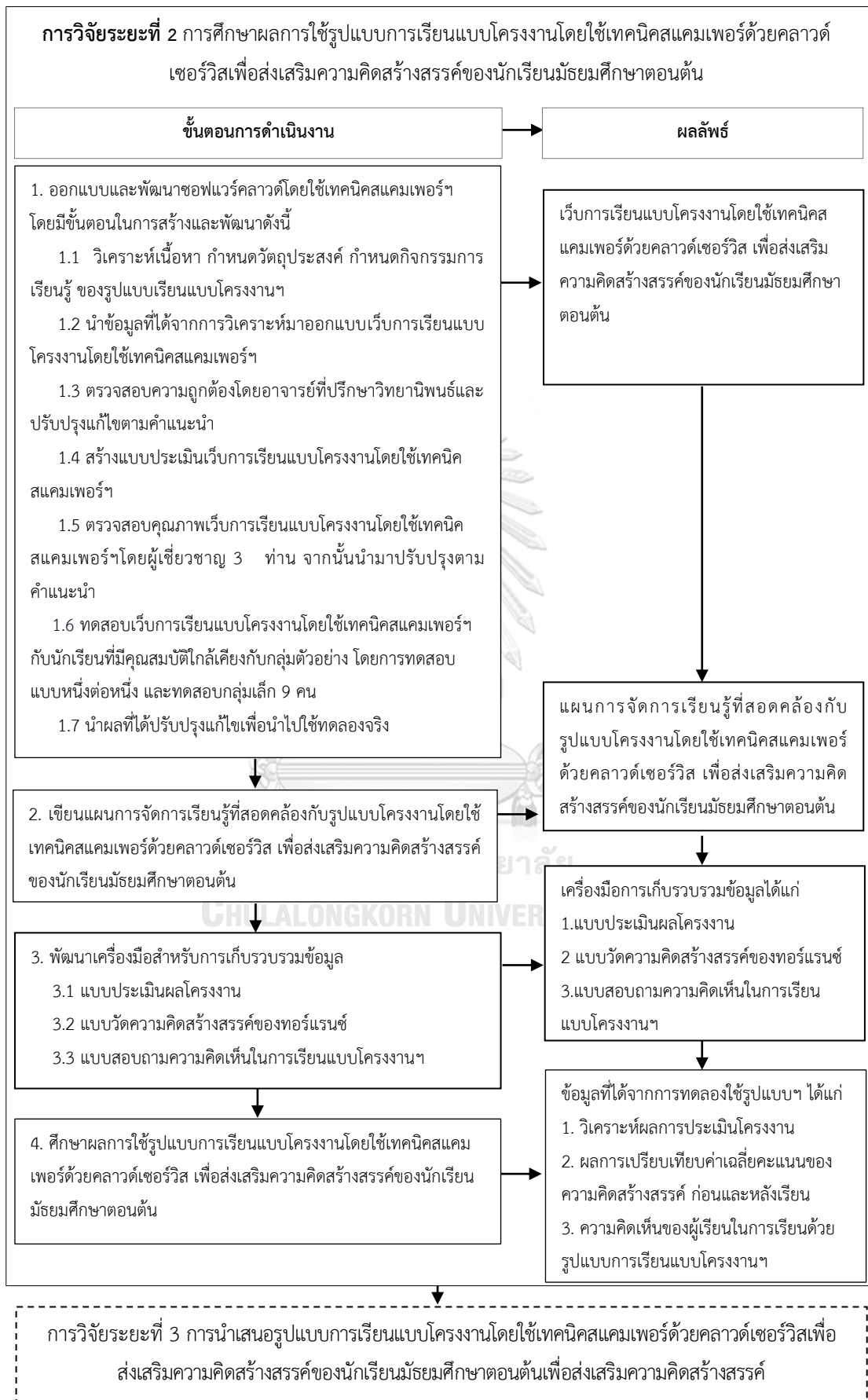
ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแควมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

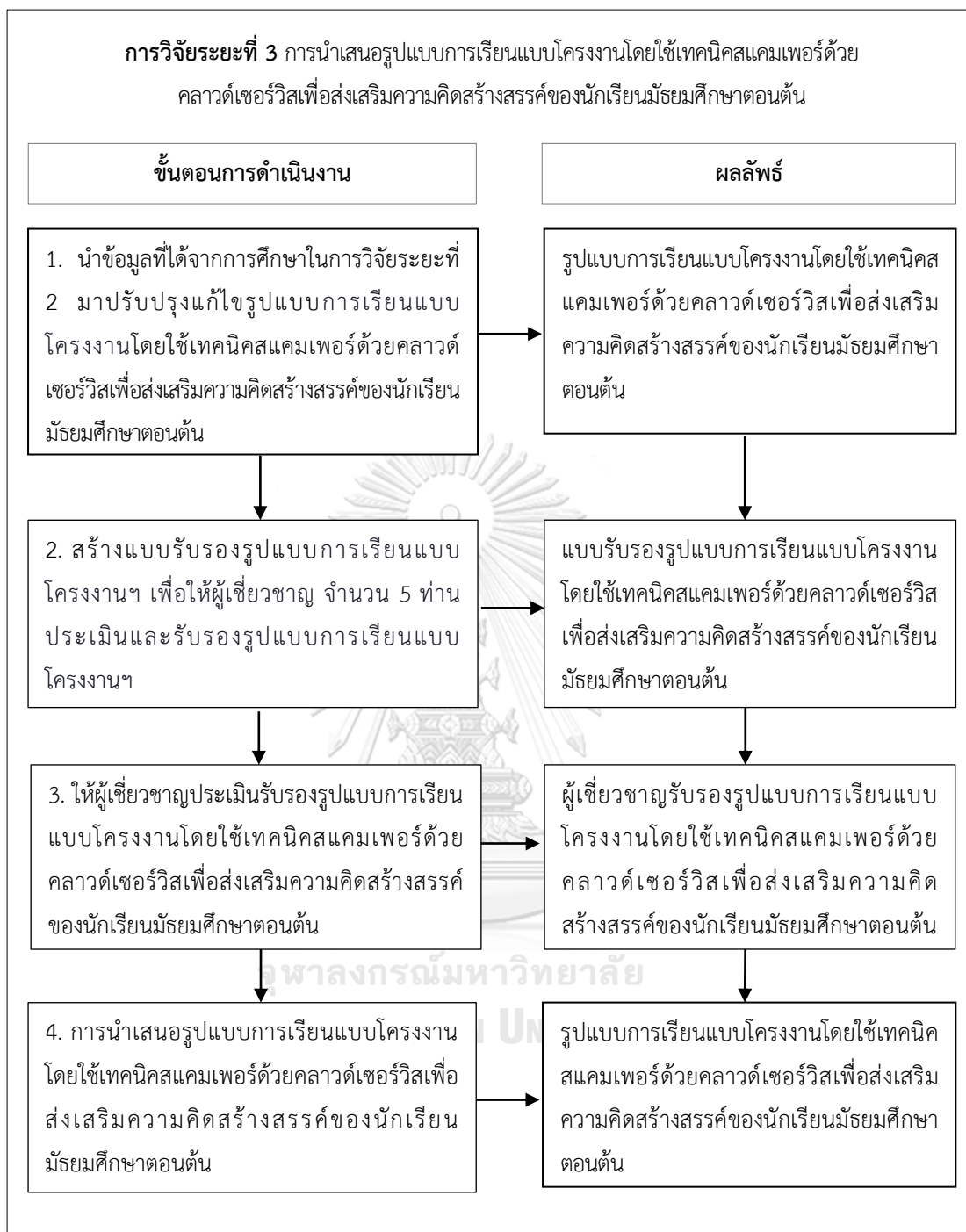
ระยะที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแควมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

สามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในแต่ละระยะเป็นแผนภาพดังนี้

แผนภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย







การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิจัยในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้แบบโครงงาน ผู้เชี่ยวชาญด้านคลาวด์เซอร์วิส (Cloud service) ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงรวมทั้งสิ้น 5 ท่านซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นผู้มีความรู้ประสบการณ์ด้านการออกแบบการเรียนรู้แบบโครงงาน ด้านคลาวด์เซอร์วิส (Cloud service) และ ด้านการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ อย่างน้อย 5 ปี
2. เป็นผู้มีความรู้วิชาการด้านการเรียนรู้แบบโครงงาน ด้านคลาวด์เซอร์วิส (Cloud service) และ ด้านการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 1

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ 2) แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (ภาคผนวก ข หน้า 125)

1.1 ศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 กำหนดประเด็นคำถาม เพื่อพัฒนาแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

1.3 นำแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเหมาะสม

1.4 ปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2. แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (ภาคผนวก ข หน้า 128)

2.1 ศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 กำหนดข้อคำถามในการประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

2.3 นำแบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเหมาะสม

2.4 ปรับปรุงแบบประเมินรับรองรูปแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปเก็บข้อมูล

ขั้นตอนการพัฒนาารูปแบบ

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ในระยะที่ 1 เป็นการศึกษาการวิเคราะห์และสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบโครงงานซึ่งประกอบด้วย ความหมายของการเรียนรู้แบบโครงงาน ประเภทการเรียนรู้แบบโครงงาน ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน บทบาทครูและนักเรียนในการสอนแบบโครงงาน การประเมินผลโครงงาน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบโครงงาน

1.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเทคนิคสแคมเพอร์ ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของเทคนิคสแคมเพอร์ วัตถุประสงค์เทคนิคสแคมเพอร์ องค์ประกอบของเทคนิคสแคมเพอร์ การตั้งคำถามด้วยเทคนิคสแคมเพอร์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคสแคมเพอร์

1.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับคลาวด์เซอร์วิส (Cloud service) ประกอบด้วย ความหมายของคลาวด์ คุณสมบัติของคลาวด์ รูปแบบของคลาวด์ การบริการของคลาวด์ และซอฟต์แวร์บนคลาวด์

1.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ กระบวนการความคิดสร้างสรรค์ กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

2. สร้างร่างรูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

3. นำร่างรูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ พร้อมปรับแก้ไขตามคำแนะนำ

4. นำร่างรูปแบบการเรียนแบบโครงการฯ ที่ได้ไปสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนแบบโครงการ ผู้เชี่ยวชาญด้านคลาวด์เซอร์วิส (Cloud service) ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 7 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะในการสื่อความหมายด้านความครอบคลุมเนื้อหา ด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้ รวมถึงการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

5. นำร่างรูปแบบฯ ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบจำนวน 5 ท่าน เพื่อรับรองความตรงตามเนื้อหาในด้านความเหมาะสมขององค์ประกอบและขั้นตอนรูปแบบฯ

6. ปรับแก้รูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหา ประเด็นสำคัญที่ได้รับจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเทียบกับแนวคิดหลักแล้วนำมาปรับเป็นองค์ประกอบ และขั้นตอนของรูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสำหรับการรับรองรูปแบบเรียนแบบโครงการฯ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินรับรองรูปแบบ ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

การวิจัยระยะที่ 2 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

การศึกษาค้นคว้าใช้รูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยมีรายละเอียดในการดำเนินวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตมัธยมศึกษาเขต 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปัญญาวรคุณ จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 30 คน โดยมีเหตุผลในการพิจารณาเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. ความพร้อมด้านอุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และระบบอินเทอร์เน็ต
2. โรงเรียนปัญญาวรคุณ เป็นโรงเรียนที่อยู่ในระดับ World Class Standard ซึ่งจะสนับสนุนการเรียนแบบโครงงาน เนื่องจากมีรายวิชาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent Study : IS) ที่ต้องจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 และ ชั้นปีที่ 5

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ โดยมีวิธีการพัฒนาเครื่องมือดังนี้

1. ซอฟต์แวร์บนคลาวด์โดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (ภาคผนวก ง หน้า 175)
 - 1.1 วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ
 - 1.2 นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาออกแบบซอฟต์แวร์บนคลาวด์โดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ
 - 1.3 ตรวจสอบความถูกต้องโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
 - 1.4 สร้างแบบประเมินซอฟต์แวร์บนคลาวด์ (ภาคผนวก ข หน้า 133) โดยแบ่งการประเมินเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านวัตถุประสงค์ ด้านเนื้อหา ด้านออกแบบหน้าจอ และด้านออกแบบการเรียนการสอน ซึ่งใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale)
 - 1.5 นำซอฟต์แวร์บนคลาวด์โดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคลาวด์เซอร์วิส 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะ ผลการประเมินพบว่า ซอฟต์แวร์บนคลาวด์มีความเหมาะสมมากที่สุด (\bar{X} = 4.63, S.D. = 0.38)
 - 1.6 นำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริง

2. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วย คลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (ภาคผนวก ข หน้า 136)

2.1 ศึกษา สังเคราะห์ วิเคราะห์ รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชั้นของ กระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

2.2 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร วัตถุประสงค์รายวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ

2.3 กำหนดเนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ รวมทั้งการประเมินผล และนำมาเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความ ถูกต้อง

2.5 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.6 นำแผนการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนการงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องและความตรงตามเนื้อหาว่าครบถ้วนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.58)

2.7 ปรับปรุงและแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจึง นำไปใช้ในการวิจัย

3. แบบประเมินผลโครงงาน (ภาคผนวก ข หน้า 154)

3.1 ศึกษารูปแบบการสร้างแบบประเมินผลโครงงานและวิธีการในการประเมิน โครงงานอย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 สร้างแบบประเมินผลโครงงานโดยให้หัวข้อในการประเมินได้แก่

3.2.1 ความสมบูรณ์ของโครงงาน

3.2.2 ความสำเร็จของเกม

3.2.3 การนำเสนอโครงงาน

3.3 สร้างเกณฑ์ในการประเมินผลโครงงาน โดยประมาณตามสภาพจริง Rubric Scoring ให้คะแนนตามระดับคะแนนดังนี้

ระดับ	4	ดีมาก
ระดับ	3	ดี
ระดับ	2	พอใช้
ระดับ	1	ปรับปรุง

3.4 นำแบบประเมินผลโครงการเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อประเมินความเหมาะสมและถูกต้อง

3.5 นำแบบประเมินผลโครงการที่ผ่านการตรวจสอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง IOC ซึ่งผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC เกินกว่า 0.5 (ภาคผนวก ค หน้า 164)

3.6 นำแบบประเมินผลโครงการที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ

3.7 นำแบบประเมินผลโครงการไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

4. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ (Torrance Test of Creative Thinking)

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก. แพลโดยผู้เชี่ยวชาญ อารี พันธุ์มณี (2521) ซึ่งได้นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์หาค่าความเชื่อมั่นโดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์ ได้ค่าสหสัมพันธ์ความคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ เป็น 0.00, .99 และ .99 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สูง และหาค่าความเที่ยงตรงจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3,123 คน ได้ค่าสหสัมพันธ์เป็น .89, .75, และ .70 ตามลำดับที่นัยสำคัญ .01 โดยแต่ละกิจกรรมให้คะแนน 3 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ชุด คือ

กิจกรรมที่ 1 การวาดภาพ (Picture Construction) ให้ผู้เรียนวาดภาพอะไรก็ได้ต่อเติมจากรูปวงรีที่กำหนด ซึ่งภาพแสดงถึงเรื่องราว หรือสิ่งที่น่าสนใจ แปลกใหม่ น่าสนใจและตื่นเต้นมากที่สุด พร้อมตั้งชื่อภาพที่ได้วาดนั้น โดยกิจกรรมนี้ใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ

กิจกรรมที่ 2 การวาดภาพให้สมบูรณ์ (Picture Completion) ให้ผู้เรียนวาดภาพต่อเติมลายเส้นที่กำหนดให้ 10 ภาพ ซึ่งให้วาดภาพที่มีความแปลกใหม่แตกต่างจากคนอื่น และทำให้เป็นเรื่องที่น่าสนใจ น่าตื่นเต้นมากที่สุด พร้อมตั้งชื่อภาพที่ได้วาดนั้น โดยกิจกรรมนี้ใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ และความคิดคล่อง

กิจกรรมที่ 3 การใช้เส้นตรงคู่ขนาน (Parallel Line) ให้ผู้เรียนวาดภาพต่อเติมจากเส้นตรงคู่ขนานกัน โดยให้เป็นภาพที่แปลก และทำให้เป็นเรื่องที่น่าสนใจ พร้อมทั้งชื่อภาพที่ได้วาดนั้น โดยกิจกรรมนี้ใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ และความคิดคล่อง

การตรวจให้คะแนนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยได้รับการฝึกอบรมการตรวจให้คะแนนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์จากผู้เชี่ยวชาญท่าน รศ.ดร.อารี พันธมณี โดยหาค่าความสอดคล้องในการตรวจจำนวน 5 ฉบับ โดยวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธระหว่างผู้วิจัยกับผู้เชี่ยวชาญ ค่าความเชื่อมั่นในการตรวจเท่ากับ .943

5. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ (ภาคผนวก ข หน้า 157)

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังนี้

5.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.2 ผู้วิจัยออกแบบคำถามเพื่อพัฒนาแบบสอบถาม โดยเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) และแบบปลายเปิดสร้างข้อความเพื่อสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบการเรียนแบบโครงการฯ โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 สำรวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อความเหมาะสมของขั้นตอนการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ

ตอนที่ 3 สำรวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อเครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส (Google classroom) ที่ใช้ร่วมกับรูปแบบฯ

5.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความครอบคลุมของคำถาม และความเหมาะสมของภาษาจากนั้นจึงนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำ

5.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาตลอดจนความครบถ้วนและความครอบคลุมของคำถามโดยใช้การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC เกินกว่า 0.5 (ภาคผนวก ค หน้า 172) และหาค่าความเที่ยงโดยใช้วิธีของครอนบาค (Cronbach's reliability coefficient alpha) ของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ .757

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนดำเนินการตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ
2. ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยให้กลุ่มตัวอย่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ ตามรูปแบบที่ได้พัฒนาขึ้น โดยใช้เวลาดำเนินการทดลอง 7 สัปดาห์ ดังตารางที่ 3.1 รายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ

สัปดาห์	กิจกรรม
สัปดาห์ที่ 1	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนของนักเรียน - แนะนำการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ - แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้
สัปดาห์ที่ 2-6	<ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ จำนวน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา 2. การเขียนเค้าโครงของโครงงานผ่านเอกสารออนไลน์ 3. การปฏิบัติโครงงาน 4. การเขียนรายงานปฏิบัติงานผ่านเอกสารออนไลน์ 5. การนำเสนอโครงงานผ่านเว็บ
สัปดาห์ที่ 7	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินผลโครงงาน - ทดสอบความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนของนักเรียน - ทำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ

3. เมื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ สิ้นสุดให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์
4. ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่ออธิบายข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง
2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการทดลองใช้การวิเคราะห์ t โดยใช้สถิติ t-test Dependent
3. วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยระยะที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

การนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ ของการวิจัย เป็นการนำผลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ ปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญรับรองรูปแบบ โดยนำเสนอในรูปแบบแผนภาพ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาผลของรูปแบบในระยะที่ 2 มาปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอในรูปแบบของแผนภาพประกอบความเรียง
2. นำเสนอและให้ผู้เชี่ยวชาญรับรองรูปแบบโดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนแบบโครงการ ผู้เชี่ยวชาญด้านคลาวด์เซอร์วิส (Cloud service) ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 5 ท่าน ประเมินรับรองรูปแบบ
3. นำข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข โดยปรับปรุงรายละเอียดในด้านองค์ประกอบและขั้นตอนให้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินรับรองรูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (ภาคผนวก ข หน้า 162) ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. นำรูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert scale) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้
 - ระดับ 5 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีความเหมาะสมมากที่สุด
 - ระดับ 4 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีความเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

และได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ (ประคอง กรรณสูต, 2538)

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์
ก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ ที่นำเสนอในรูปแบบ
แผนภาพประกอบความเรียง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนแบบโครงงาน ผู้เชี่ยวชาญด้านคลาวด์
เซอร์วิส (Cloud service) ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 5 คน แสดงความ
คิดเห็นและประเมินรับรองรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบประเมินรับรองรูปแบบ
การเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นแล้วนำข้อมูลและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงรูปแบบให้
มีความสมบูรณ์มากที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาวิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบโครงการ เทคนิคสแคมเพอร์ คลาวด์เซอร์วิส ความคิดสร้างสรรค์ แล้วนำมาพัฒนาเป็นร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ

2. การศึกษาความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

2.1 นำร่างรูปแบบที่ได้จากข้อที่ 1 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน แสดงความคิดเห็น และให้ข้อเสนอแนะโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์

2.2 ปรับแก้รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.3 นำร่างรูปแบบที่ได้จากข้อที่ 1 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรับรองคุณภาพรูปแบบ โดยประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ และขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 5 คน

1. ผลจากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1 จากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบโครงการ สามารถสรุปขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงการได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1.1.1 การคิดและกำหนดหัวข้อเรื่อง ผู้เรียนร่วมกันคิด และร่วมกันอภิปรายหัวข้อ

1.1.2 การเขียนเค้าโครงของโครงการ ผู้เรียนจัดทำเค้าโครงเพื่อให้เห็นภาพรวมของโครงการ เป็นการวางแผนทำให้ดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน

1.1.3 การปฏิบัติโครงการ ดำเนินการตามเค้าโครงที่ได้เขียนไว้ โดยผู้เรียนปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาที่พบ

1.1.4 การเขียนรายงานปฏิบัติงาน เพื่อเป็นการสรุปผลการดำเนินโครงการ จากการที่ได้ปฏิบัติตามเผยแพร่สิ่งที่ได้ศึกษา แนวคิด ข้อค้นพบ ตลอดจนข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโครงการ

1.1.5 การนำเสนอโครงการ ผู้เรียนต้องนำเสนอสิ่งที่ตนเองได้ไปศึกษามาเพื่อเป็นการขยายผลและแนวคิดให้ผู้อื่นทราบ

1.1.6 การประเมินผลโครงการ เพื่อเป็นการประเมินสิ่งที่ผู้เรียนได้ไปศึกษาค้นคว้า และทำโครงการมา

1.2 จากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ คลาวด์เซอร์วิส สามารถแบ่งเครื่องมือคลาวด์เซอร์วิสตามวัตถุประสงค์การสอนได้ดังนี้

1.2.1 เครื่องมือจัดเก็บเอกสาร (Documentation tools) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้

1.2.2 เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (Communication tools) เป็นเครื่องมือสำหรับการแบ่งปันข้อมูล หรือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน

1.2.3 เครื่องมือการนำเสนอ (Presentation tools) ผู้เรียนสามารถสร้างงานนำเสนอได้ด้วยตนเองโดยอัปโหลดงานอยู่บนเว็บและแบ่งปันร่วมกับผู้อื่นได้

1.2.4 เครื่องมือแจ้งข้อมูลข่าวสาร (Information tools) เป็นเครื่องมือที่ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดข้อมูล เอกสาร และรูปภาพต่างๆได้

1.3 จากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ ประกอบด้วยองค์ประกอบ และกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1.3.1 องค์ประกอบของการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1) เป้าหมายการเรียนรู้

เป้าหมายของการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านของความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ โดยผู้เรียนสามารถนำทักษะการคิดดังกล่าวไปประยุกต์แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ผู้เรียนและผู้สอน

การเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เรียนและผู้สอนมีบทบาทดังนี้

บทบาทของผู้เรียนแบ่งออกได้เป็น 4 บทบาท ได้แก่ (1) การเสนอแนวคิดเลือก และกำหนดหัวข้อ (2) การวางแผนร่วมกันกับสมาชิก (3) การลงมือปฏิบัติงานกลุ่ม และ (4) การนำเสนอและเผยแพร่ผลงาน

บทบาทของผู้สอนแบ่งออกได้เป็น 4 บทบาท ได้แก่ (1) การเตรียมความพร้อมสำหรับดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานฯ (2) การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ (3) การให้คำปรึกษา และการชี้แนะแนวทาง (4) การประเมินผล

3) การเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกการคิด ค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ตนเองต้องการจะศึกษา ซึ่งสิ่งที่ต้องการจะศึกษานั้นจะเกิดจากการอภิปราย แสดงความคิดเห็นกันภายในกลุ่มจนกระทั่งได้ข้อสรุป จากนั้นจึงดำเนินการตามขั้นตอนการเรียนการสอน ซึ่งในระหว่างกระบวนการเรียนการสอนนั้นผู้สอนจะสอดแทรกคำถามเพื่อเป็นการกระตุ้นความคิดของผู้เรียน ซึ่งเรียกว่าเทคนิคสแคมเพอร์คือวิธีการในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์รูปแบบหนึ่งเป็นการถามให้ผู้เรียนได้เกิดความคิดใหม่ ซึ่งสามารถใช้ได้ในทุกชั้นการสอน

4) เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส

เครื่องมือที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบของคลาวด์ซึ่งเป็นประเภทการให้บริการซอฟต์แวร์ (Software as a Service : SaaS) เป็นการให้บริการซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมประยุกต์ต่างๆโดยผ่านบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์

5) การประเมินผล

การประเมินผลเป็นการแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการเรียนตามรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส อีกทั้งเป็นการแสดงว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยประเมินดังนี้

5.1 แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์โดยวัด 3 ด้านคือ ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ

5.2 แบบประเมินผลโครงงาน โดยประเมินแบบรูบรีคที่มีระดับคะแนน 4 ระดับ รายการประเมิน 3 รายการ ดังนี้ 1) ความสมบูรณ์ของโครงงาน 2) ความสำเร็จของเกม 3) การนำเสนอโครงงาน

1.3.2 กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) การคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา

ผู้เรียนจัดกลุ่มทำโครงงาน จากนั้นตรวจสอบความสนใจภายในกลุ่มว่าต้องการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งใดอาจเกิดจากประสบการณ์ที่ผู้เรียนเคยได้พบ สมาชิกกลุ่มต้องนำเสนอสิ่งที่

ต้นสนใจให้กลุ่มทราบ เพื่อทำการแสดงความคิดเห็น และหาข้อสรุปในเรื่องที่จะทำโครงการโดยผ่านเครื่องมือที่สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

2) การเขียนเค้าโครงของโครงการผ่านเอกสารออนไลน์

ผู้เรียนร่วมกันเขียนเค้าโครงของโครงการที่กลุ่มของตนเองจะทำเพื่อเป็นการวางแผนก่อนการดำเนินงานโดยเขียนผ่านเอกสารออนไลน์

3) การปฏิบัติโครงการ

ดำเนินการตามเค้าโครงที่ได้เขียนไว้ โดยผู้เรียนปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาที่พบ โดยมีครูที่ปรึกษาคอยให้คำชี้แนะ หากผู้เรียนมีข้อสงสัยหรือปัญหาขณะทำโครงการสามารถซักถามได้ในกระดานสนทนา หรือหากมีสิ่งใดที่น่าสนใจสามารถตั้งประเด็นสำหรับแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

4) การเขียนรายงานปฏิบัติงานผ่านเอกสารออนไลน์

การบอกเล่าเรื่องราว หรือสิ่งที่ดำเนินโครงการมาตั้งแต่ต้นจนได้ผลสำเร็จออกมาในรูปแบบของรายงานซึ่งสมาชิกในกลุ่มช่วยกันเขียนรายงานผ่านเอกสารออนไลน์

5) การนำเสนอโครงการผ่านเว็บ

เมื่อโครงการดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว ผู้เรียนต้องนำเสนอสิ่งที่ตนเองได้ไปศึกษามาเพื่อเป็นการขยายผลและแนวคิดให้ผู้อื่นทราบ โดยรูปแบบการนำเสนอจะผ่านเครื่องมือบนคลาวด์

จากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยระยะที่ 1 ผู้วิจัยจึงร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ ดังแสดงในแผนภาพที่ 4.1



แผนภาพที่ 4.1 (ร่าง) รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2.1 จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนแบบโครงงาน ผู้เชี่ยวชาญด้านคลาวด์ เซอร์วิส ผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์ เกี่ยวกับองค์ประกอบและขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ สรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

ด้านรูปแบบ

1. รูปแบบควรจะใช้สีหรือสัญลักษณ์ประกอบที่จะสื่อความหมายถึง คลาวด์ อย่างเช่นพื้นหลังสีฟ้าควรปรับเป็นรูปก้อนเมฆ เป็นต้น
2. เส้นโยงระหว่างระยะที่ 1 ระยะที่ 2 และ 3 ควรเป็นหัวลูกศร เพื่อให้ทิศทางของกระบวนการชัดเจนยิ่งขึ้น
3. ระยะที่ 2 การดำเนินกิจกรรมฯ ว่าคำ SCAMPER ควรจะทำให้เด่นชัดกว่านี้

ด้านองค์ประกอบ

1. องค์ประกอบด้านเป้าหมายการเรียนควรปรับให้สั้นกระชับและได้ใจความว่า ต้องการผลอะไรจากการเรียน
2. องค์ประกอบด้านผู้เรียนและผู้สอนให้ตัดคำว่าบทบาทออก แต่ให้อธิบายบทบาทตรงเนื้อหาแทน และให้อธิบายแยกระหว่างบทบาทผู้เรียนและผู้สอนอย่างชัดเจน
3. องค์ประกอบด้านการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ยังไม่เห็นตัวอย่างของคำถาม SCAMPER ควรใส่เพิ่ม และควรบอกวัตถุประสงค์และแนวทางการตั้งคำถามเบื้องต้น
4. องค์ประกอบด้านเครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส เปลี่ยนคำว่า Interactive Tools เป็น Information Tools

ด้านขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. การปฐมนิเทศผู้เรียน และการจัดกลุ่มผู้เรียน ควรเพิ่มวัตถุประสงค์และแนวทางการปฏิบัติ ส่วนการวัดความคิดสร้างสรรค์ควรบอกว่ามีกิจกรรมอะไรบ้าง
2. ระยะที่ 2 การดำเนินกิจกรรมการเรียนแบบโครงงานฯควรเพิ่มคำถาม SCAMPER และในแต่ละขั้นควรเพิ่มบทบาทผู้เรียนและผู้สอน
3. ขั้นการคิดและเลือกหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนาควรเปลี่ยนเป็นกำหนดเพราะผู้เรียนได้เลือกหัวข้อตั้งแต่ตอนจัดกลุ่มแล้ว
4. ควรใส่เวลาที่ใช้ในแต่ละระยะให้ชัดเจนว่าดำเนินการกี่คาบหรือกี่สัปดาห์

2.2 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลและข้อเสนอแนะจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ มาพัฒนาต้นแบบของรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ ซึ่งรายละเอียดของต้นแบบอยู่ในบทที่ 5

2.3 ผู้วิจัยได้นำต้นแบบรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรับรองคุณภาพก่อนนำไปทดลอง โดยประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนแบบโครงงาน ผู้เชี่ยวชาญด้านคลาวด์เซอร์วิส ผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 5 ท่าน

ผลการประเมินต้นแบบรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นดังแสดงในตารางที่ 4.1 โดยมีเกณฑ์ในการแปลผลดังนี้ 4.50-5.00 = มากที่สุด 3.50-4.49 = มาก 2.50-3.49 = ปานกลาง 1.50-2.49 = น้อย และ 1.00-1.49 = น้อยที่สุด

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของต้นแบบรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ภาพรวมของรูปแบบการเรียนแบบโครงงานฯ			
1. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
2. หลักการและแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียน	4.20	0.45	มาก
3. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
4. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน	4.40	0.89	มาก
5. เครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน	4.40	0.55	มาก

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	แปลผล
องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ			
1. เป้าหมายการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
2. ผู้เรียนและผู้สอน	4.40	0.89	มาก
3. การเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์	4.80	0.45	มากที่สุด
4. เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส	4.80	0.45	มากที่สุด
5. การประเมินผล	4.00	0.71	มาก
ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ			
ระยะที่ 1 ระยะเวลาเข้าสู่บทเรียน			
1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน	4.40	0.55	มาก
1.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน	4.00	0.71	มาก
ระยะที่ 2 ระยะเวลาการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานฯ			
2.1 ขั้นการคิดและเลือกหัวข้อเรื่องผ่านกระดาน สนทนา	4.60	0.89	มากที่สุด
2.2 ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงงานผ่านผัง ความคิดและเอกสารออนไลน์	4.60	0.89	มากที่สุด
2.3 ขั้นปฏิบัติโครงงาน	4.20	0.84	มาก
2.4 ขั้นการเขียนรายงานปฏิบัติงาน	4.60	0.89	มากที่สุด
2.5 ขั้นการนำเสนอโครงงานผ่านเว็บ	4.60	0.89	มากที่สุด

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	แปลผล
ระยะที่ 3 ระยะสรุปผล			
3.1 การประเมินโครงการ	4.20	0.84	มาก
3.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
การนำรูปแบบไปใช้จริง			
1. รูปแบบการเรียนแบบโครงงานฯ ที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง	4.80	0.45	มากที่สุด
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนแบบ โครงงานฯ	4.40	0.89	มาก
3. รูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิค สแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ มีความเหมาะสม ต่อการนำไปใช้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	4.80	0.45	มากที่สุด
รวม	4.53	0.65	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของต้นแบบรูปแบบการเรียนแบบโครงงาน โดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า โดยรวมต้นแบบรูปแบบฯ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.53$, S.D. = 0.65) แต่มีบางรายการที่ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก เช่น หลักการและแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียน ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน เป็นต้น แสดงว่าต้นแบบรูปแบบการเรียนแบบโครงงาน โดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปทดลองใช้ได้ ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเพิ่มเติมดังนี้

1. การใช้คำพูดในรูปแบบควรจะไปในทิศทางเดียวกันทั้งหมด
2. คำนิยามเรื่องระยะเวลา ดำเนินกิจกรรมให้อยู่ในกรอบระยะเวลาที่กำหนด
3. พิจารณาเรื่องเนื้อหาวิชาที่สอนนั้นนักเรียนมีความรู้ หรือมีทักษะที่เพียงพอต่อการทำโครงงานเพื่อจะได้ไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำกิจกรรม

ตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนปัญญาวรรคุณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน ระยะเวลา 7 สัปดาห์ จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ตอน ได้แก่

1. รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง
2. ผลการวิเคราะห์คะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ใน 3 ด้าน ของกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนและหลังเรียน
4. ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
5. ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเครื่องมือ cloud service (Google classroom)
6. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

1. รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างได้แก่ เพศ เกรดเฉลี่ยวิชาคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง

สถานภาพ	n=30	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
1. ชาย	12	40
2. หญิง	18	60
รวม	30	100
เกรดวิชาคอมพิวเตอร์		
1. 4.0	22	73
2. 3.5	2	7
3. 3.0	4	14
4. 2.5	1	3
5. 2.0	1	3
6. 1.5	0	0
7. 1.0	0	0
8. 0	0	0
รวม	30	100
จำนวนชั่วโมงที่ใช้สืบค้นข้อมูลในการทำโครงงานบนอินเทอร์เน็ตใน 1 วัน		
1. น้อยกว่า 1 ชั่วโมง / วัน	9	30
2. 1-2 ชั่วโมง / วัน	16	53
3. 3-4 ชั่วโมง / วัน	5	17
4. 5-6 ชั่วโมง / วัน	0	0
5. มากกว่า 6 ชั่วโมง / วัน	0	0
รวม	30	100

จากตารางที่ 4.2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างเพศชาย 12 คน คิดเป็นร้อยละ 40 เพศหญิง 18 คน คิดเป็นร้อยละ 40 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีเกรดวิชาคอมพิวเตอร์ 4.0 คิดเป็นร้อยละ 73 รองลงมาคือ 3.0 3.5 และ 2.5 2.0 มีจำนวนเท่ากัน โดยคิดเป็นร้อยละ 14 7 และ 3 ตามลำดับ และกลุ่มตัวอย่างใช้เวลาในการสืบค้นข้อมูลในการทำโครงการบนอินเทอร์เน็ตใน 1 วัน มากที่สุดคือวันละ 1-2 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 53 รองลงมาคือ น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 30 มีเพียงร้อยละ 5 ที่ใช้เวลา 3-4 ชั่วโมงต่อวัน

2. ผลการวิเคราะห์คะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์คะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนน ความคิดสร้างสรรค์	คะแนน	ส่วนเบี่ยงเบน		t	Sig.
		ค่าเฉลี่ย \bar{X}	มาตรฐาน S.D.		
ก่อนเรียน	96	62.43	15.31	-4.405	.005
หลังเรียน	96	76.87	9.35		

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 62.43$ และ S.D. = 15.31 ส่วนคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 76.87$ และ S.D. = 9.35 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนแบบโครงงานฯ โดยภาพรวมมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ใน 3 ด้าน ของกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนและหลังเรียน

ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ใน 3 ด้าน ของกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนและหลังเรียนเมื่อเรียนด้วยรูปแบบการเรียนแบบโครงงานฯ ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ใน 3 ด้าน ของกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนและหลังเรียน

ความคิดสร้างสรรค์	คะแนน	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	t	Sig.
1. ความคิดคล่อง					
ก่อนเรียน	40	31.47	8.345	-3.655	.001
หลังเรียน	40	37.83	4.624		
2. ความคิดริเริ่ม					
ก่อนเรียน	41	20.70	7.38	-2.392	.035
หลังเรียน	41	24.73	5.54		
3. ความคิดละเอียดลออ					
ก่อนเรียน	15	10.27	2.40	-8.913	.005
หลังเรียน	15	14.30	0.59		

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องพบว่า คะแนนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 31.47$ และ S.D. = 8.345 คะแนนหลังเรียนค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 37.83$ และ S.D. = 4.624 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มพบว่า คะแนนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 20.70$ และ S.D. = 7.38 คะแนนหลังเรียนค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 24.73$

และ S.D. = 5.54 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดละเอียดลออพบว่า คะแนนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย \bar{X} = 10.27 และ S.D. = 2.40 คะแนนหลังเรียนค่าเฉลี่ย \bar{X} = 14.30 และ S.D. = 0.59 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดละเอียดลออหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์รายด้านเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 ทุกด้าน

4. ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
1) การนำเข้าสู่บทเรียน		
1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน	4.17	มาก
1.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน	4.13	มาก
1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน	4.67	มากที่สุด
2) การดำเนินกิจกรรมการเรียนแบบโครงการฯ		
2.1 ขั้นการคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา	4.50	มาก
2.2 ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงการผ่านเอกสารออนไลน์	4.47	มาก
2.3 ขั้นปฏิบัติโครงการ	4.37	มาก
2.4 ขั้นการเขียนรายงานปฏิบัติงานผ่านเอกสารออนไลน์	4.20	มาก
2.5 ขั้นการนำเสนอโครงการผ่านเว็บ	4.53	มากที่สุด

ความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย	แปล ความหมาย
2.6 การที่นักเรียนสามารถซักถามครูเมื่อเกิดข้อสงสัยได้ตลอดทำให้สามารถทำงานได้อย่างราบรื่น	4.63	มากที่สุด
2.7 การเขียนเค้าโครงผ่านคลาวด์เซอร์วิส(Google doc) ทำให้สมาชิกช่วยกันแสดงความคิดเห็นและเขียนเค้าโครงออกมาอย่างมีประสิทธิภาพ	4.47	มาก
2.8 การปฏิบัติโครงการงานทำให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงาน	4.73	มากที่สุด
2.9 การนำเสนอผลงานผ่านคลาวด์เซอร์วิส(Google site) ทำให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันสร้างงานนำเสนอ และช่วยกันคิดออกแบบได้ดียิ่งขึ้น	4.60	มากที่สุด
2.10 การเรียนรู้ผ่านคลาวด์เซอร์วิส(Google classroom) ทำให้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกในกลุ่มได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น	4.76	มากที่สุด
2.11 การตอบคำถาม (SCAMPER) ช่วยทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดมากยิ่งขึ้น	4.50	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.48	มาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบโครงการงานในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านคือการนำเข้าสู่บทเรียนและการดำเนินกิจกรรมการเรียนแบบโครงการงานพบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในแต่ละด้านอยู่ในระดับมากในทุกด้านเช่นกัน

5. ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเครื่องมือcloud service (Google classroom)

ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเครื่องมือcloud service (Google classroom) ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเครื่องมือcloud service (Google classroom)

ความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
1) ด้านตัวอักษร		
1.1 ขนาดตัวอักษร	4.53	มากที่สุด
1.2 ข้อความหรือคำอธิบายงานมีความชัดเจน	4.50	มากที่สุด
2) ด้านรูปภาพ		
2.1 ภาพที่ใช้สอดคล้องกับเนื้อหา	4.53	มากที่สุด
2.2 ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอมีความเหมาะสม	4.73	มากที่สุด
3) ด้านคลาวด์เซอร์วิส		
3.1 การเรียนรู้โดยใช้ Google doc สะดวกต่อการทำงาน	4.57	มากที่สุด
3.2 การเรียนรู้โดยใช้ Google site ทำให้ง่ายต่อการนำเสนอ	4.47	มาก
4) ด้านการเชื่อมโยง		
4.1 การเชื่อมโยงคลาวด์เซอร์วิส(Google classroom) มีความถูกต้อง	4.86	มากที่สุด
4.2 การเชื่อมโยงหน้ามีความสัมพันธ์กัน	4.63	มากที่สุด
5) ด้านการใช้งาน		
5.1 การใช้งานคลาวด์เซอร์วิส(Google classroom) เข้าถึงง่ายและสะดวก	4.67	มากที่สุด
5.2 รูปแบบของคลาวด์เซอร์วิส(Google classroom) มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.40	มาก
เฉลี่ยรวม	4.59	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.6 พบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเครื่องมือ cloud service (Google classroom) ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าความคิดเห็นในแต่ละด้านอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกด้านเช่นกัน

6. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นสามารถสรุปได้ว่า ดังข้อความสนับสนุนดังต่อไปนี้

“ไม่เคยเรียนจากห้องเรียนออนไลน์แบบนี้รู้สึกว่าการใช้งานง่ายดีค่ะ เห็นได้ว่าจะต้องเรียนอะไรบ้าง สามารถทำงานและส่งงานได้ใน Google classroom ทำให้ไม่ต้องเขียนใส่กระดาษ และเพื่อนในกลุ่มทุกคนได้ช่วยกันทำโครงการผ่าน Google doc และสามารถเห็นได้ว่าใครกำลังพิมพ์อยู่”

“เป็นการเรียนวิชาคอมแบบใหม่ ดูเป็นระบบ ทำงานตามขั้นตอนของแต่ละสัปดาห์ ซึ่งแต่ละสัปดาห์ครูจะมีกิจกรรมมาให้ทำตลอดรู้สึกได้คิดร่วมกับเพื่อนๆ และช่วยกันตอบคำถามของ SCAMPER ทำให้ได้ช่วยกันคิด ฝึกการตอบคำถามในทุกสัปดาห์เลยครับ ”

“การเรียนแบบนี้ทำให้รู้สึกกล้าที่จะคิดมากขึ้น เพราะครูบอกรว่าให้เขียนมาได้เลย และได้ลองจินตนาการคำตอบจากคำถามที่ครูตั้งไว้ด้วยค่ะ”

“ก่อนสอนในแต่ละสัปดาห์ ครูจะมีตัวอย่างมาให้ดูก่อนทุกครั้ง ทำให้รู้ว่าครั้งนี้จะต้องทำอะไร เช่นการเขียนเค้าโครงครูจะให้ดูตัวอย่างก่อนแล้วค่อยให้ลงมือทำ หรือการทำเว็บนำเสนอซึ่งเป็นเรื่องที่ตื่นเต้นมาก เพราะไม่เคยเห็นแบบนี้ แล้วก็ทำง่ายทุกคนในกลุ่มช่วยกันทำได้ ทำให้งานเสร็จเร็วขึ้น”

“ผมชอบตอนทำรายงานมากเลยครับ เพราะได้ช่วยกันทำทั้งกลุ่ม และถ้าทำในห้องไม่เสร็จก็สามารถเปิดทำที่บ้านได้ และยังรู้ด้วยว่าคนไหนกำลังทำงานอยู่ แถมยังมีให้คุยกับเพื่อนในกลุ่มระหว่างทำงานได้ด้วย สามารถส่งงานหรือถามกันได้ สะดวกดีครับ”

“เป็นการเรียนทำโครงการต่างจากที่เคยเรียนเลยคะ ปกติจะทำการบ้านหรือแบบฝึกหัดจากกระดาษ พอจะกลับมาดูอีกก็หายาก แต่การเรียนแบบนี้ทำให้จะเปิดดูโครงการเราตอนไหนก็ได้ และถ้านึกออกกว่าจะเพิ่มอะไรก็สามารถทำได้ถ้าไม่เข้าใจตรงไหนก็สามารถโพสถามครูได้”

ตอนที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

นำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้รูปแบบฯ มาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบฯ แล้วนำเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประเมินรับรองรูปแบบฯ ซึ่งการประเมินรับรองรูปแบบฯ แสดงในตารางที่ 4.7 ดังนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการประเมินรับรองรูปแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วน	แปลผล
		เบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	
1. บทนำ			
1.1 หลักการและเหตุผล	4.6	0.55	มากที่สุด
1.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบ	5	0	มากที่สุด

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	แปลผล
2. รูปแบบและคำอธิบาย			
2.1 แผนภาพแสดงรูปแบบ	4.2	0.45	มาก
3. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ			
3.1 เป้าหมายการเรียนรู้	4.8	0.45	มากที่สุด
3.2 ผู้เรียนและผู้สอน	4.6	0.55	มากที่สุด
3.3 การเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแควมเพอร์	4.4	0.55	มากที่สุด
3.4 เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส	4.8	0.45	มากที่สุด
3.5 การประเมินผล	4.8	0.45	มากที่สุด
4. ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ			
ระยะที่ 1 ระยะเวลาเข้าสู่บทเรียน			
1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน	4.6	0.55	มากที่สุด
1.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน	4.8	0.45	มากที่สุด
1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน	4.4	0.55	มาก
ระยะที่ 2 ระยะเวลาการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานฯ			
2.1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา	4.6	0.55	มากที่สุด
2.2 ขั้นตอนการเขียนเค้าโครงของโครงงานผ่านและเอกสารออนไลน์	4.4	0.55	มาก
2.3 ขั้นปฏิบัติโครงงาน	5	0	มากที่สุด
2.4 การเขียนรายงานปฏิบัติงานผ่านเอกสารออนไลน์	4.8	0.45	มากที่สุด
2.5 การนำเสนอโครงงานผ่านเว็บ	4.6	0.55	มากที่สุด

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	แปลผล
ระยะที่ 3 ระยะสรุปผล			
3.1 การประเมินโครงการ	4.6	0.55	มากที่สุด
3.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน	4.8	0.45	มากที่สุด
5. รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน	4.8	0.45	มากที่สุด
6. โดยภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯสามารถนำไปใช้ปฏิบัติในสถานการณ์จริงได้	4.8	0.45	มากที่สุด
รวม	4.67	0.16	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.7 พบว่าภาพรวมของการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.16) แสดงว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริง

นอกจากนี้ผู้ทรงคุณวุฒิยังให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ ไปใช้ในสถานการณ์จริง โดยสรุปได้ดังนี้

1. ส่วนขององค์ประกอบและขั้นตอนควรที่จะให้อยู่รวมกัน เพราะหากแยกส่วนจะทำให้ดูเหมือนเป็นคนละเรื่องกัน
2. เพิ่มเติมแผนกำกับกิจกรรมอย่างละเอียด ทำตารางบอกขั้นตอน บทบาทและระยะเวลาให้ชัดเจนเพื่อสะดวกต่อการนำรูปแบบไปใช้ต่อ

บทที่ 5 ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยขอ
นำเสนอรายละเอียดรูปแบบ โดยแบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 บทนำ

1. หลักการและเหตุผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

1. องค์ประกอบของรูปแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. ขั้นตอนของรูปแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ไปใช้ปฏิบัติ

1. วิธีการนำรูปแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เงื่อนไขของการนำรูปแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 1 บทนำ

หลักการและเหตุผล

การศึกษาในปัจจุบันพัฒนาควบคู่ไปกับเทคโนโลยีที่ก้าวล้ำสมัยขึ้น การที่คนเราจะเข้าถึงข้อมูล ข่าวสาร หรือต้องการแสวงหาความรู้ทุกคนสามารถทำได้ แต่ด้วยสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และข้อมูลที่มีอยู่หลากหลายนั้นเมื่อต้องการนำไปใช้ไม่ว่าในด้านใดต้องเกิดการไตร่ตรองข้อมูลก่อนเสมอ ด้วยเหตุนี้มนุษย์เราทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทางด้านทักษะ และกระบวนการคิดต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตราที่ 24 ที่กล่าวถึงการจัดการกระบวนการเรียนรู้ว่าต้องฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น นอกจากนี้แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559 ได้รายงานผลการจัดการศึกษาที่ผ่านมาว่าเด็กวัยเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าร้อยละ 50 และมาตรฐานความสามารถของผู้เรียนในเรื่องการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ และความคิดสร้างสรรค์ค่อนข้างต่ำ จึงส่งผลให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาเพื่อตอบรับกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยในหลายประเทศได้ให้ความสำคัญอย่างมากกับ “ทักษะ” (Skill) หรือความชำนาญในการปฏิบัติมากกว่าเนื้อหา ตามตำรา (Content) ซึ่งองค์การยูเนสโกได้แนะนำว่าผู้เรียนควรมีทักษะที่ครอบคลุม 3 กลุ่ม ได้แก่ ทักษะพื้นฐาน คือ ทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น อ่านออก เขียนได้ คิดเลขเป็น ทักษะเพื่อทำงาน คือ ทักษะพื้นฐานในการทำงานของทุกอาชีพ ได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม และการสื่อสาร และทักษะเฉพาะอาชีพ คือ ทักษะเบื้องต้นของอาชีพที่สนใจ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2559)

ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการมองเห็นสิ่งต่างๆ ในแง่มุมใหม่ หรือเป็นกระทำสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวหรือไม่ซ้ำแบบใคร มีความแปลกใหม่ เป็นการเชื่อมโยงสิ่งที่ไม่สัมพันธ์ให้กลายเป็นสิ่งใหม่ได้อย่างเหมาะสม เราสามารถอธิบายความคิดสร้างสรรค์ได้จาก 1) ผลงานที่ผลิต 2) กระบวนการที่จัดกระทำ 3) ทักษะที่ใช้ในแง่ความคล่องแคล่ว 4) บุคลิกภาพของบุคคลและเงื่อนไขสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550), 2550) ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ควรได้รับการส่งเสริม และทุกคนควรได้รับการพัฒนา ดังที่ สุรางค์ โค้วตระกูล (2554) กล่าวว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์มักจะเป็นผู้ที่มิชอบพหุบาทที่จะนำพาความเจริญมาสู่ประเทศชาติ โดยเป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มประดิษฐ์สิ่งของใหม่ๆ ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์มักจะเป็นผู้ที่มีลักษณะพิเศษแตกต่างจากคนอื่น ซึ่งอาจแสดงออกมาให้เราเห็น หรือมีความคิดอยู่ใน ลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีสติปัญญาสูง ชอบทดลองความคิดใหม่ๆ เรื่องใหม่ๆ อยู่เสมอ มี

สายตากว้างไกลมองสิ่งต่างๆ ในภาพรวมได้ ชอบทำงานที่ท้าทายและแปลกใหม่ มีความคิดเป็นของตัวเอง ชอบความสนุกสนาน (Parke, 1989)

ความคิดสร้างสรรค์ ถือว่าได้เป็นทักษะการคิดขั้นสูง เนื่องจากต้องใช้กระบวนการทางสมองที่คิดหาคำตอบ หาวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มาซึ่งความคิดสร้างสรรค์ จากการศึกษาพบว่าเทคนิคสแคมเปอร์เป็นหนึ่งในเทคนิคที่ช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เทคนิคสแคมเปอร์ (SCAMPER) เป็นแนวคิดของ Bob Eberle ซึ่งเป็นการระดมสมองรูปแบบหนึ่ง เป็นวิธีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยการใช้คำถามเป็นตัวขับเคลื่อนกระบวนการ โดยในแต่ละองค์ประกอบของการตั้งคำถามนั้นสามารถสลับเปลี่ยนกันได้ เนื่องจากคำถามในแต่ละส่วนสามารถแยกออกจากกันได้ วิธีการนี้ผู้เรียนจะได้พบปัญหาและคิดประเด็นคำถามเพื่อได้มาซึ่งคำตอบใหม่ จะอนุญาตให้ผู้เรียนมีความคิดแตกต่างตามทางของตน ไม่มีการจำกัดกรอบความคิด ด้วยเหตุนี้ จะเกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์

การเรียนรู้แบบโครงการ (Project-Based Learning : PBL) ถูกระบุไว้ในหลักสูตรและการสอนสำหรับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2559) เนื่องจากการเรียนรู้แบบโครงการเป็นการเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ และครูเป็นเพียงครูที่ปรึกษาคอยชี้แนะ และตรวจสอบผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ผู้เรียนจะทำการศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่ตนสนใจ หรือต้องการที่จะหาคำตอบ โดยใช้วิธีการศึกษาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน มีการวางแผนในการศึกษา ปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ จนได้ข้อสรุปหรือผลสรุปที่เป็นคำตอบในเรื่องนั้นๆ โครงการเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดำเนินการเป็นขั้นตอนบูรณาการความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ ซึ่ง Thomas (2000) เชื่อว่าการเรียนรู้แบบโครงการเพิ่มอัตราการเข้าชั้นเรียน ช่วยเสริมสร้างความมั่นใจในตนเอง และพัฒนาศักยภาพทางบวกต่อการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้มีการพัฒนาทักษะที่ซับซ้อน เช่น ทักษะการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา การทำงานแบบร่วมมือ และการสื่อสาร อีกทั้ง พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2557) ได้กล่าวว่ากระบวนการเรียนรู้แบบโครงการช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

การจัดการเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นในบริบทของโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัย ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้ทันสมัยอยู่เสมอเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตมากขึ้น การจัดการเรียนรู้ต้องน่าสนใจและตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องให้ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วโดยระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เป็นสื่อกลางในการเชื่อมโยงข้อมูล ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เรียกว่า การเรียนรู้โดยใช้คลาวด์เป็นฐาน ซึ่งคำว่า “คลาวด์” National Institute of Standards and Technology (NIST) ได้ให้ความหมายของคลาวด์ไว้ว่าเป็นรูปแบบบริการโดยเปิดใช้อย่างแพร่หลาย

สะดวก สามารถเข้าถึงเครือข่ายตามความต้องการและทำงานร่วมกันกับผู้อื่น การบริการคลาวด์ให้ผู้ใช้เข้าถึงทรัพยากรตามความจำเป็นได้ตลอดเวลา อีกทั้งประเทศไทยกำลังให้ความสนใจเรื่องนี้เป็นอย่างมากซึ่งเห็นได้จากองค์กรต่างๆได้นำระบบคลาวด์เข้าไปใช้ในการดำเนินงานดังเช่นกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยมีชื่อว่า “G-Cloud หรือ Government Cloud” สำหรับในบริบทของการศึกษามีนักวิจัยหลายท่านนำไปประยุกต์กับการเรียนการสอน และเสนอเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (นาวิณ คงรักษา, 2557; Mircea, 2011; Shyshkina, 2017) โดยมี 5 ขั้นตอนดังนี้ (1) การออกแบบการเรียนการสอน (Design Learning) ในขั้นนี้ผู้ออกแบบต้องออกแบบกิจกรรมการเรียน การสอนโดยเลือกใช้ทรัพยากรที่เหมาะสมในการจัดการเรียน การสอนทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้บนคลาวด์ (2) การเลือกใช้ผู้ให้บริการซอฟต์แวร์ (Software-as-a-Service: SaaS) ผู้จัดการเรียนการสอนต้องเลือกใช้ผู้ให้บริการซอฟต์แวร์หรือจะพัฒนา SaaS ใช้เองในองค์กร โดยการเลือกใช้ต้องเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนบนระบบคลาวด์ ตัวอย่างผู้ให้บริการซอฟต์แวร์เช่น Google App, Microsoft Dynamics CRM online, Microsoft Live@edu เป็นต้น (3) การเลือกใช้ผู้ให้บริการแพลตฟอร์ม (Platform-as-a-Service: PaaS) ผู้จัดการเรียนการสอนต้องเลือกใช้ผู้ให้บริการแพลตฟอร์มหรือจะพัฒนา PaaS ใช้เองในองค์กร โดยการเลือกใช้ต้องเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนบนระบบคลาวด์ ตัวอย่างผู้ให้บริการแพลตฟอร์ม เช่น Google App Engine, Amazon SimpleDB, Microsoft Azure Services เป็นต้น (4) การเลือกใช้ผู้ให้บริการโครงสร้าง (Infrastructure-as-a-Service: IaaS) ผู้จัดการเรียนการสอนต้องเลือกใช้ผู้ให้บริการโครงสร้างหรือจะพัฒนา IaaS ใช้เองในองค์กร โดยการเลือกใช้ต้องเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนบนระบบคลาวด์ ตัวอย่างผู้ให้บริการโครงสร้าง เช่น EducationERP.net, Amazon S3, Microsoft, Oracle Coherence เป็นต้น (5) การเลือกใช้ประเภทของคลาวด์ (Development Model) ผู้จัดการเรียนการสอนต้องเลือกใช้ประเภทของคลาวด์ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน มีทั้ง ระบบภายในองค์กรอย่างเดียว ระบบสาธารณะ และระบบที่มีการผสมผสานใช้ได้ทั้งภายในภายนอก

จากความเป็นมาและความสำคัญที่กล่าวไปข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนา รูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยรายละเอียด 2 ส่วนได้แก่องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ และขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบดังนี้

1. เป้าหมายการเรียนรู้
2. ผู้เรียนและผู้สอน
3. การเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์
4. เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส
5. การประเมินผล

ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

- 1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน
- 1.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน
- 1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน

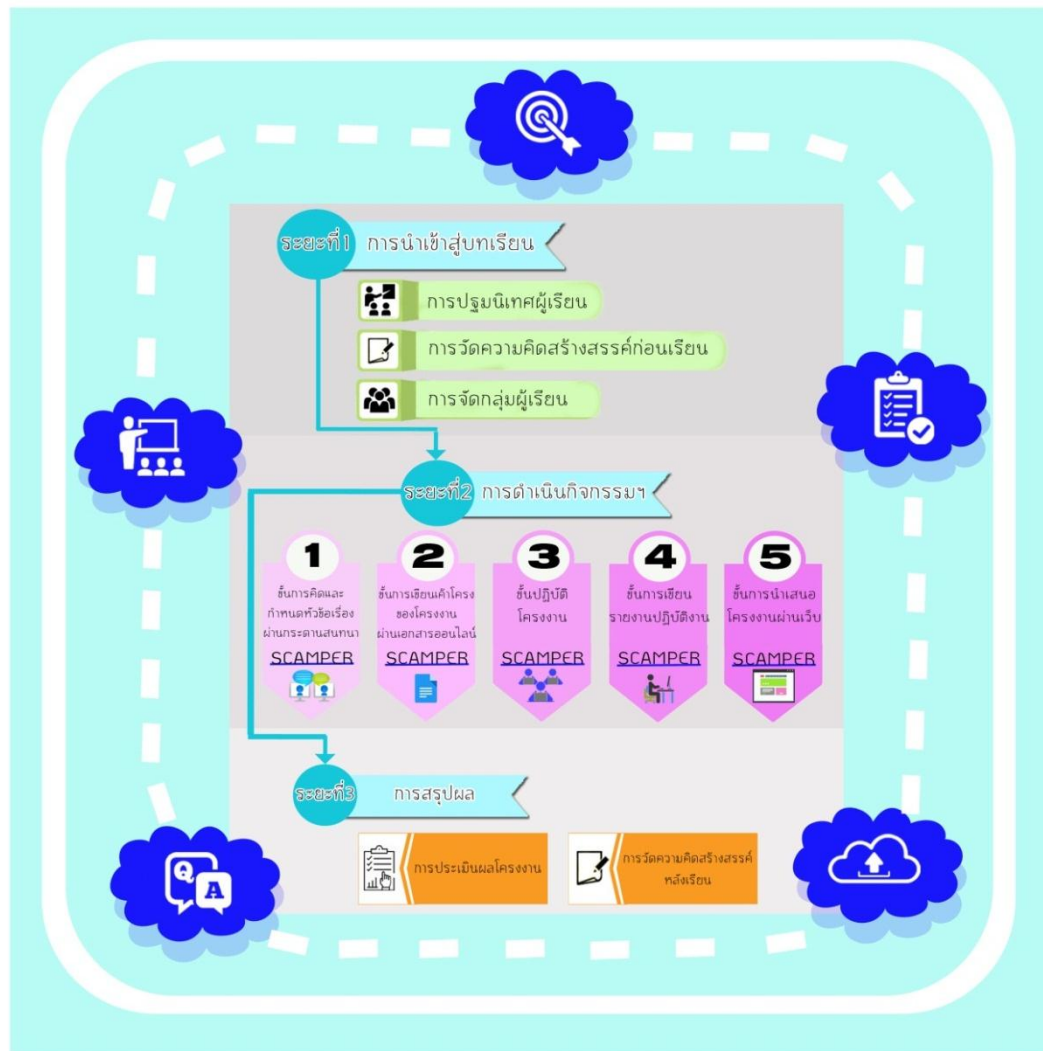
ระยะที่ 2 การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานฯ

- 2.1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา
- 2.2 การเขียนเค้าโครงของโครงงานผ่านเอกสารออนไลน์
- 2.3 การปฏิบัติโครงงาน
- 2.4 การเขียนรายงานปฏิบัติงานผ่านเอกสารออนไลน์
- 2.5 การนำเสนอโครงงานผ่านเว็บ

ระยะที่ 3 การสรุปผล






- 3.1 การประเมินโครงงาน
- 3.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน





จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

องค์ประกอบของรูปแบบฯ

-  หมายถึง เป้าหมายการเรียนรู้
-  หมายถึง ผู้เรียนและผู้สอน
-  หมายถึง การเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์
-  หมายถึง เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส
-  หมายถึง การประเมินผล

แผนภาพที่ 5.1 รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

รายละเอียดของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

การเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่

1. เป้าหมายการเรียนรู้

เป้าหมายของการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านของความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ โดยผู้เรียนสามารถนำทักษะการคิดดังกล่าวไปประยุกต์แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผู้เรียนและผู้สอน

การเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เรียนและผู้สอนมีบทบาทดังนี้

บทบาทของผู้เรียนแบ่งออกได้เป็น 4 บทบาท

1) การเสนอแนวคิด เลือกลง และกำหนดหัวข้อ

การแบ่งกลุ่มสำหรับทำโครงการจะเกิดจากการที่ผู้เรียนร่วมกันเสนอแนวคิด จากนั้นเลือกลงหรือเนื้อหาที่กลุ่มตนเองสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมสำหรับในการจัดทำโครงการ จนกระทั่งได้ข้อสรุปสุดท้ายเป็นหัวข้อโครงการ

2) การวางแผนร่วมกันกับสมาชิก

การเขียนโครงร่างเป็นการวางแผนสำหรับการดำเนินงานต่อไป ผู้เรียนมีหน้าที่ในการร่วมกันเขียนโครงร่างของโครงการว่ามีขอบเขตอย่างไรบ้างทั้งวัตถุประสงค์ ระยะเวลาการดำเนินงาน ขั้นตอนการดำเนินงาน และผลที่คาดว่าจะได้รับ ซึ่งการวางแผนนี้สมาชิกภายในกลุ่มต้องร่วมมือกันเพื่อให้การดำเนินงานตลอดโครงการเป็นไปตามที่ได้วางแผนไว้

3) การลงมือปฏิบัติงานกลุ่ม

ผู้เรียนมีหน้าที่ปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการฯ สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมกันแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเองรู้ซึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานดำเนินไปได้ อย่งดี อีกทั้งการระดมความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งเป้าหมายหรือคำตอบ

4) การนำเสนอ และเผยแพร่ผลงาน

ผู้เรียนมีหน้าที่เตรียมผลงาน ทั้งชิ้นงานและเอกสารรายงานที่ได้จากการดำเนินกิจกรรมมาเผยแพร่ให้ผู้เรียนคนอื่นทราบโดยการนำเสนอจะเสนอผ่านเครื่องมือบนคลาวด์ในรูปแบบต่างๆ เช่นรูปแบบวิดีโอ เว็บไซต์ เป็นต้น ซึ่งการนำเสนอนี้เป็นการสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากการปฏิบัติงานกลุ่ม

บทบาทของผู้สอนแบ่งออกได้เป็น 4 บทบาท

1) การเตรียมความพร้อมสำหรับดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการฯ

ผู้สอนมีหน้าที่ศึกษาหลักสูตร และสาระสำคัญในรายวิชาเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ อีกทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนต้องจัดเตรียมออกแบบให้สนับสนุนต่อการเรียนและรายวิชา

2) การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้สอนมีหน้าที่กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้หรือภาระงานสำหรับผู้เรียนได้ปฏิบัติ โดยมีกิจกรรมดังนี้ (1) กิจกรรมศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากเครื่องมือคลาวด์ (2) การร่วมกันอภิปรายผ่านกระดานสนทนา และ (3) การนำเสนอโครงการในเรื่องที่ตนเองศึกษา

3) การให้คำปรึกษา และการชี้แนะแนวทาง

การทำโครงการนั้นย่อมเกิดปัญหาและอุปสรรคมากมายดังนั้นผู้สอนมีหน้าที่ให้คำปรึกษาเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยตั้งแต่เริ่มจนจบโครงการ อีกทั้งการชี้แนะแนวทางหากว่าผู้เรียนดำเนินการผิดพลาดออกไปผู้สอนต้องสามารถดึงผู้เรียนกลับมาสู่กระบวนการเรียน

4) การประเมินผล

ผู้สอนมีหน้าที่ในการประเมินผลการทำงานของโครงการตั้งแต่เริ่มปฏิบัติจนกระทั่งเสร็จสิ้นโครงการโดยใช้แบบประเมินผลโครงการ

3. การเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกการคิด ค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ตนเองต้องการจะศึกษา ซึ่งสิ่งที่ต้องการจะศึกษานั้นจะเกิดจากการอภิปราย แสดงความคิดเห็นกันภายในกลุ่มจนกระทั่งได้ข้อสรุป จากนั้นจึงดำเนินการตามขั้นตอนการเรียนการสอน ซึ่งในระหว่างกระบวนการเรียนการสอนนั้นผู้สอนจะสอดแทรกคำถามเพื่อเป็นการกระตุ้นความคิดของผู้เรียน ซึ่งเรียกว่าเทคนิคสแคมเพอร์คือวิธีการในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์รูปแบบหนึ่งเป็นการถามให้ผู้เรียนได้เกิดความคิดใหม่ ซึ่งสามารถใช้ได้ในทุกชั้นการสอน โดยประกอบด้วย 7 รูปแบบดังนี้

(1) การแทนที่หรือการทดแทน (Substitute)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดขั้นตอนหรือกระบวนการอื่นมาแทนได้

แนวทางคำถาม 1. โครงการงานนี้สามารถใช้หัวข้ออื่นแทนได้หรือไม่

2. โครงการงานนี้สามารถใช้เครื่องมือหรือคำสั่งอื่นได้หรือไม่

3. โครงการงานนี้สามารถใช้กระบวนการ หรือขั้นตอนอื่นๆได้หรือไม่

(2) การผสมผสาน (Combine)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่มีอยู่หรือแนวคิดเดิมมาผสมผสานให้เกิดเป็นสิ่งใหม่หรือแนวคิดใหม่

แนวทางคำถาม 1. โครงการงานนี้สามารถผสมผสานแนวคิดใดบ้าง

2. โครงการงานนี้สามารถผสมผสานวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายได้

หรือไม่

(3) การปรับเอาสิ่งอื่นมาใช้ (Adapt)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนนำสิ่งอื่นไม่ว่าจะเป็นแนวคิดหรือเครื่องมือต่างๆมาปรับใช้กับโครงการงานที่ทำอยู่

แนวทางคำถาม 1. โครงการงานนี้สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการหรือขั้นตอนใดมาประยุกต์ใช้ได้บ้าง

2. โครงการงานนี้มีเนื้อหาเหมือนกับโครงการงานที่มีอยู่แล้วหรือไม่

(4) การดัดแปลง และการขยาย (Modify/Magnify)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกคิดเพิ่มเติมจากสิ่งที่ทำอยู่ ซึ่งไม่มีการกำหนดกรอบความคิด

แนวทางคำถาม 1. โครงการงานนี้สามารถต่อยอดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่

2. โครงการงานนี้สามารถเพิ่มเติมสิ่งใดได้บ้างไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือ

หรือกระบวนการ ขั้นตอนต่างๆ

(5) การประยุกต์ใช้กับสิ่งอื่น (Put To Other use)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนนำสิ่งที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้กับสิ่งอื่น

แนวทางคำถาม 1. โครงการงานนี้สามารถนำวิธีการอื่นมาใช้ได้หรือไม่

2. โครงการงานนี้สามารถใช้ได้กับทุกคน หรือทุกวิชาหรือไม่

(6) การกำจัดหรือการตัดออก (Eliminate)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักโครงการของตนเอง และวิเคราะห์โครงการว่ามีสิ่งใดที่สามารถนำออกแล้วจะไม่เกิดผลกระทบต่อโครงการ

- แนวทางคำถาม
1. โครงการนี้มีส่วนใดสามารถตัดออกได้บ้าง
 2. โครงการนี้สามารถลดขั้นตอนหรือเครื่องมือใดได้หรือไม่
 3. ถ้าโครงการนี้มีการลดขั้นตอนจะส่งผลกระทบต่อหรือไม่ อย่างไร

(7) การเรียบเรียงใหม่ การย้อนกลับ (Rearrange/Reverse)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนทบทวนโครงการของตนเองว่าสามารถเรียบเรียงใหม่ในมุมมองอื่นๆได้อีกหรือไม่

- แนวทางคำถาม
1. โครงการนี้ถ้าทำไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จะเป็นอย่างไร
 2. ถ้าสับเปลี่ยนขั้นตอนหรือกระบวนการ จะมีผลอย่างไร

4. เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส

เครื่องมือที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบของคลาวด์ซึ่งเป็นประเภทการให้บริการซอฟต์แวร์ (Software as a Service : SaaS) เป็นการให้บริการซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมประยุกต์ต่างๆโดยผ่านบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ โดยที่เครื่องมือสามารถแบ่งตามวัตถุประสงค์การสอนได้ดังนี้

4.1 เครื่องมือจัดเก็บเอกสาร (Documentation tools) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ ได้แก่ Google Doc

4.2 เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (Communication tools) เป็นเครื่องมือสำหรับการแบ่งปันข้อมูล หรือการแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน ได้แก่ กระดานสนทนา

4.3 เครื่องมือการนำเสนอ (Presentation tools) ผู้เรียนสามารถสร้างงานนำเสนอได้ด้วยตนเอง โดยอัปโหลดงานอยู่บนเว็บและแบ่งปันร่วมกับผู้อื่นได้ ได้แก่ YouTube และ Google site

4.4 เครื่องมือแจ้งข้อมูลข่าวสาร (Information tools) เป็นเครื่องมือที่ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดข้อมูล เอกสาร และรูปภาพต่างๆได้

5. การประเมินผล

การประเมินผลเป็นการแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส อีกทั้งเป็นการแสดงว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยประเมินดังนี้

5.1 แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก. ซึ่งแปลโดยผู้เชี่ยวชาญ อารี พันธุ์มณี (2521) โดยวัด 3 ด้านคือ ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ

5.2 แบบประเมินผลโครงงาน โดยประเมินแบบรูบรีคที่มีระดับคะแนน 4 ระดับ รายการประเมิน 3 รายการ ดังนี้ 1) ความสมบูรณ์ของโครงงาน 2) ความสำเร็จของเกม และ 3) การนำเสนอโครงงาน

ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ดำเนินกิจกรรมแบ่งเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน มีขั้นตอน 3 ตอน ระยะเวลา 2 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน

1.1.1 การชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงเป้าหมายจากการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ

แนวทางการปฏิบัติ ผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบดังนี้

- (1) ผู้เรียนจะต้องได้โครงงานที่เกิดจากการคิดร่วมมือกันในกลุ่มสมาชิก
- (2) ผู้เรียนสามารถใช้งานคลาวด์เซอร์วิสสำหรับการเรียนแบบโครงงาน

โดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ได้

1.1.2 กำหนดข้อตกลงในการเรียน

วัตถุประสงค์ เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างราบรื่น และผู้เรียนทราบหน้าที่ของตนเอง

แนวทางการปฏิบัติ ผู้สอนกำหนดข้อตกลงดังนี้

- (1) ผู้เรียนต้องทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ด้วยตนเอง
- (2) ผู้เรียนทุกคนจะต้องสามารถเข้าระบบได้อย่างถูกต้อง
- (3) ผู้เรียนต้องทำกิจกรรมบนคลาวด์ตามที่กำหนดให้ครบถ้วน

(4) ผู้เรียนจะต้องตรวจสอบความถูกต้องที่ส่งงาน และทันเวลาตามที่ผู้สอนกำหนดในแต่ละสัปดาห์

1.1.3 แนะนำการใช้เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนคุ้นเคย และรู้จักการทำงานต่างๆของคลาวด์

แนวทางการปฏิบัติ ผู้สอนแนะนำการใช้เครื่องมือผู้เรียนทราบดังนี้

- (1) แนะนำการเข้าสู่ระบบห้องเรียน
- (2) แนะนำลักษณะและรูปแบบการใช้งานของเครื่องมือคลาวด์
- (3) แนะนำหัวข้อในแต่ละหัวข้อ
- (4) แนะนำการเครื่องมือการเรียนรู้ เช่นกระดานสนทนา เครื่องมือการ

นำเสนอ เป็นต้น

1.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน

ผู้สอนนำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ให้ผู้เรียนทดสอบ ซึ่งแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนกับหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก. ซึ่งแปลโดยผู้เชี่ยวชาญ อารี พันธุ์ณี (2521) ซึ่งมีกิจกรรมทั้งหมด 3 กิจกรรมดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การวาดภาพ

กิจกรรมที่ 2 วาดภาพให้สมบูรณ์

กิจกรรมที่ 3 การใช้เส้น

1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน

วัตถุประสงค์ เพื่อจัดกลุ่มผู้เรียนสำหรับทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแควมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส

แนวทางการปฏิบัติ ผู้สอนให้อิสระผู้เรียนในการจัดกลุ่มโดยเปิดโอกาสเลือกสมาชิกในกลุ่มตามความสนใจ และสมัครใจ โดยจัดกลุ่มกลุ่มละ 5-6 คน (Michaelsen, 2002; สุขชาติวงศ์สุวรรณ, 2542)

ระยะที่ 2 การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแควมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส มีขั้นตอน 5 ตอน ระยะเวลา 10 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา

บทบาทผู้เรียน

(1) ผู้เรียนร่วมกันคิด และร่วมกันอภิปรายหัวข้อ จากนั้นตรวจสอบความสนใจภายในกลุ่ม ว่าต้องการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งใดทำการแสดงความคิดเห็น และหาข้อสรุปในเรื่องที่จะ

ทำโครงการโดยผ่านกระดานสนทนา

(2) กำหนดหัวข้อที่จะทำโครงการลงบนกระดานสนทนาให้ผู้สอนรับทราบ

บทบาทผู้สอน

(1) ผู้สอนคอยให้คำปรึกษาผู้เรียน

(2) ผู้สอนกระตุ้นความคิดของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ (SCAMPER)

ดังตารางที่ 5.1 (แถว ก)

(3) ตรวจสอบหัวข้อโครงการที่ผู้เรียนนำเสนอ และแสดงความคิดเห็นตอบ

กลับผู้เรียน

2.2 การเขียนเค้าโครงของโครงการผ่านเอกสารออนไลน์

บทบาทผู้เรียน

(1) ผู้เรียนจัดทำเค้าโครงบนเอกสารออนไลน์ร่วมกันเพื่อให้เห็นภาพรวมของโครงการ เป็นการวางแผนทำให้ดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งส่วนประกอบของเค้าโครง ลัดดา ภูเกียรติ (2544) ได้อธิบายไว้ว่าประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ชื่อโครงการ
2. ชื่อผู้ทำโครงการ
3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
4. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
5. วัตถุประสงค์ของการศึกษา
6. ขอบเขตของโครงการที่จะทำการศึกษา
7. สมมติฐานของการศึกษา
8. วิธีดำเนินงาน
9. ประโยชน์หรือผลที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงการ
10. เอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม

บทบาทผู้สอน

(1) ผู้สอนคอยกระตุ้นความคิดของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ (SCAMPER) ดังตารางที่ 5.1 (แถว ข)

(2) ผู้สอนตรวจสอบความครบถ้วนของเค้าโครงของโครงการ และให้ผลตอบกลับผู้เรียน

2.3 การปฏิบัติโครงการ

บทบาทผู้เรียน

ดำเนินการตามเค้าโครงที่ได้เขียนไว้ โดยผู้เรียนปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาที่พบ โดยมีครูที่ปรึกษาคอยให้คำชี้แนะ หากผู้เรียนมีข้อสงสัยหรือปัญหาขณะทำโครงการสามารถซักถามได้ในกระดานสนทนา หรือหากมีสิ่งใดที่น่าสนใจสามารถตั้งประเด็นสำหรับแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

บทบาทผู้สอน

- (1) ผู้สอนคอยให้คำปรึกษา เมื่อผู้เรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัย
- (2) ผู้สอนกระตุ้นความคิดของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ (SCAMPER) ดังตารางที่ 5.1 (แถว ค)

2.4 การเขียนรายงานปฏิบัติงานผ่านเอกสารออนไลน์

บทบาทผู้เรียน

- (1) ผู้เรียนเขียนรายงานร่วมกันเพื่อเป็นการสรุปผลการดำเนินโครงการจากการที่ได้ปฏิบัติมาเผยแพร่สิ่งที่ได้ศึกษา แนวคิด ข้อค้นพบ ตลอดจนข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโครงการ

บทบาทผู้สอน

- (1) ผู้สอนกระตุ้นความคิดของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ (SCAMPER) ดังตารางที่ 5.1 (แถว ง)
- (2) ผู้สอนตรวจสอบรายงานและให้ผลตอบกลับเพื่อให้ผู้เรียนจัดเตรียมนำเสนอ

2.5 การนำเสนอโครงการผ่านเว็บ

บทบาทผู้เรียน

- (1) ผู้เรียนต้องนำเสนอสิ่งที่ตนเองได้ไปศึกษามาเพื่อเป็นการขยายผลและแนวคิดให้ผู้อื่นทราบ โดยผ่านรูปแบบการนำเสนอจะผ่านเครื่องมือบนคลาวด์เซอร์วิส

บทบาทผู้สอน

- (1) ผู้สอนฟังการนำเสนอของผู้เรียนและให้ข้อเสนอแนะ
- (2) ผู้สอนกระตุ้นความคิดของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ (SCAMPER) ดังตารางที่ 5.1 (แถว จ)

ระยะที่ 3 การสรุปผล มีขั้นตอนทั้งสิ้น 2 ตอน ระยะเวลา 2 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การประเมินผลโครงการ

ผู้สอนประเมินโครงการที่ผู้เรียนได้จัดทำ โดยใช้แบบประเมินผลโครงการ ซึ่งหัวข้อในการประเมินมีดังนี้ 1) การประเมินการปฏิบัติ 2) ความคิดสร้างสรรค์ในการทำโครงการ 3) การประเมินผลผลิต และ 4) การนำเสนอโครงการ

3.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน

ผู้สอนนำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ให้ผู้เรียนทดสอบหลังจากได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส ซึ่งแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนกับหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก. ซึ่งแปลโดยผู้เชี่ยวชาญอารี พันธุ์ณี (2521)

ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดของคำถามจากเทคนิคสแคมเปอร์ (SCAMPER) ในระยะที่ 2 การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส

แถว	ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ	คำถามจากเทคนิคสแคมเปอร์ (SCAMPER)
ก	ขั้นการคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา	<p>S = โครงการนี้สามารถใช้หัวข้ออื่นแทนได้หรือไม่</p> <p>C = ในการกำหนดหัวข้อนี้มีแนวคิดใดบ้าง</p> <p>A = โครงการนี้มีเนื้อหาเหมือนกับโครงการที่มีอยู่แล้วหรือไม่</p> <p>M = โครงการนี้สามารถทำเรื่องใหญ่หรือกว้างกว่านี้ได้หรือไม่</p> <p>P = หัวข้อโครงการนี้สามารถใช้ประโยชน์อะไรได้บ้างในอนาคต</p> <p>E = โครงการนี้สามารถทำให้หัวข้อเล็กลงได้หรือไม่</p> <p>R = ถ้าทำโครงการหัวข้ออื่นจากเดิมจะเป็นอย่างไร</p>
ข	ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงการเอกสารออนไลน์	<p>S = โครงการนี้สามารถใช้กระบวนการหรือขั้นตอนการทำงานอื่นๆ ได้หรือไม่</p> <p>C = โครงการนี้สามารถผสมผสานวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายได้หรือไม่</p>

แถว	ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม การเรียนรู้แบบโครงงานฯ	คำถามจากเทคนิคสแคมเปอร์ (SCAMPER)
		<p>A = โครงงานนี้สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการหรือขั้นตอนใดมาประยุกต์ใช้ได้บ้าง</p> <p>M = โครงงานนี้สามารถเพิ่มรายละเอียดส่วนใดได้บ้าง</p> <p>P = โครงงานนี้สามารถนำวิธีการอื่นมาใช้ได้หรือไม่</p> <p>E = โครงงานนี้สามารถลดขั้นตอนหรือเครื่องมือใดได้หรือไม่</p> <p>R = โครงงานนี้ถ้าทำไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้จะเป็นอย่างไร</p>
ค	ขั้นปฏิบัติโครงงาน	<p>S = โครงงานเกมสนี้สามารถใช้เครื่องมืออื่นได้หรือไม่</p> <p>C = โครงงานนี้สามารถผสมผสานแนวคิดใดบ้าง</p> <p>A = โครงงานเกมสนี้สามารถใช้คำสั่งใดมาปรับใช้บ้าง</p> <p>M = โครงงานเกมสนี้สามารถเพิ่มคำสั่งหรือเงื่อนไขการเล่นได้หรือไม่ อย่างไร</p> <p>P = โครงงานนี้สามารถนำวิธีการอื่นมาใช้ได้หรือไม่</p> <p>E = โครงงานนี้มีส่วนใด สามารถตัดออกได้บ้าง</p> <p>R = ถ้าสับเปลี่ยนขั้นตอนหรือกระบวนการ จะมีผลหรือไม่อย่างไร</p>
ง	ขั้นการเขียนรายงาน ปฏิบัติงานผ่านเอกสาร ออนไลน์	<p>S = การเขียนรายงานผลการปฏิบัตินี้การรายงานแบบอื่นมีประสิทธิภาพแตกต่างกันอย่างไร</p> <p>C = โครงงานนี้ได้้นำผลการปฏิบัติงานร่วมกับสิ่งใดหรือไม่</p> <p>A = ผลการปฏิบัติงานโครงงานแตกต่างกับสิ่งที่หรือไว้หรือไม่</p> <p>M = โครงงานนี้สามารถเพิ่มเติมสิ่งใดได้บ้างไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือหรือกระบวนการขั้นตอนต่างๆ</p>

แถว	ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม การเรียนรู้แบบโครงงานฯ	คำถามจากเทคนิคสแคมเปอร์ (SCAMPER)
		<p>P = โครงงานนี้ได้นำผลการปฏิบัติงานไปประยุกต์ใช้กับสิ่งใดได้บ้าง</p> <p>E = ผลการปฏิบัติโครงงานมีสิ่งใดที่สามารถลดลงได้</p> <p>R = โครงงานนี้ถ้าปรับเปลี่ยนคำสั่งหรือเงื่อนไขของเกมส์จะเป็นอย่างไร</p>
จ	ขั้นการนำเสนอโครงงานผ่านเว็บ	<p>S = โครงงานนี้สามารถนำความคิดเดียวกันนี้ไปใช้กับที่อื่นได้หรือไม่</p> <p>C = โครงงานนี้สามารถเชื่อมคำสั่งหรือเงื่อนไขของเกมส์ใด อย่างไรก็ตามบ้าง</p> <p>A = โครงงานนี้จะสามารถปรับสิ่งใดให้ดีขึ้นได้อีกหรือไม่</p> <p>M = โครงงานนี้สามารถต่อยอดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่</p> <p>P = โครงงานนี้สามารถใช้ได้กับทุกคนหรือทุกวิชาหรือไม่</p> <p>E = โครงงานนี้สามารถปรับลดสิ่งใดได้บ้าง</p> <p>R = โครงงานนี้ถ้าทำไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้จะเป็นอย่างไร</p>

ตอนที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ไปใช้ปฏิบัติ

การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ไปใช้ปฏิบัติ ประกอบด้วย 1) วิธีการนำรูปแบบฯไปใช้ 2) เงื่อนไขของการนำรูปแบบฯไปใช้

1. วิธีการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ไปใช้

1.1 ผู้สอนสามารถนำรูปแบบฯไปต่อยอดในรายวิชาอื่นได้ เนื่องจากการการเรียนรู้แบบโครงงานสามารถบูรณาการได้ทุกวิชาโดยการปรับกิจกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหา

1.2 ผู้สอนต้องคำนึงถึงความพร้อมของโรงเรียนก่อนนำรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงาน ไปใช้ ด้านเครื่องมือ และด้านสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอน ได้แก่ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในโรงเรียน และความรู้การใช้เทคโนโลยีของผู้สอนและผู้เรียน หากยังไม่มีความรู้พื้นฐานควรอธิบายหรือสาธิตให้เข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน

1.3 ผู้สอนที่นำรูปแบบฯไปใช้ ควรปฐมนิเทศผู้เรียนก่อนเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเรียน ให้ผู้เรียนเข้าใจขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมฯและการใช้เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิสอย่างถูกต้องโดยอธิบายความหมายของคลาวด์เซอร์วิส การเรียนรู้บนคลาวด์ การแสดงความคิดเห็นระหว่างผู้สอนและเพื่อนในกลุ่ม การทำกิจกรรมบนคลาวด์ได้แก่การพิมพ์เอกสารออนไลน์ร่วมกัน การทำเว็บนำเสนอผลงานร่วมกัน

1.4 ผู้สอนที่นำรูปแบบฯไปใช้ ในการประเมินความคิดสร้างสรรค์ซึ่งผู้เรียนอาจไม่เคยเห็นหรือรู้จักมาก่อน ดังนั้นในแต่ละกิจกรรมผู้สอนควรอธิบายวิธีการทำให้โดยเรียนใจแต่ห้ามยกตัวอย่าง เพราะอาจเป็นการชี้นำผู้เรียนได้ อีกทั้งต้องแจ้งระยะเวลาที่กำหนดให้ชัดเจนเพื่อเป็นการให้ผู้เรียนได้วางแผนการวาดภาพ

2. เงื่อนไขของการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ไปใช้

2.1 รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ฯ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) เป้าหมายการเรียนรู้ 2) ผู้เรียนและผู้สอน 3) การเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ 4) เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส และ 5) การประเมินผล ดังนั้นหากจะนำรูปแบบไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผู้สอนควรดำเนินกิจกรรมให้ครอบคลุมทั้ง 5 องค์ประกอบ

2.2 รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ ในระยะที่ 2 การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา 2) การเขียนเค้าโครงของโครงงานผ่านเอกสารออนไลน์ 3) การปฏิบัติโครงงาน 4) การเขียนรายงานปฏิบัติงานผ่านเอกสารออนไลน์ 5) การนำเสนอโครงงานผ่านเว็บ ในขั้นตอนที่ 1, 2, 4, 5 เงื่อนไขเฉพาะคือขั้นตอนเหล่านี้ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันจะต้องทำงานร่วมกันดังนั้นผู้สอนจะต้องอธิบายถึงเป้าหมายที่ต้องการในแต่ละขั้น เพื่อให้ผู้เรียนทำตรงวัตถุประสงค์สำหรับขั้นตอนที่ 3

การปฏิบัติโครงการ เงื่อนไขเฉพาะคือผู้เรียนจะได้ลงมือปฏิบัติจริงอาจเกิดปัญหา หรือข้อสงสัยขึ้น ดังนั้นผู้สอนจะทำหน้าที่อำนวยความสะดวก และให้คำแนะนำ และในทุกขั้นตอนผู้เรียนจะต้องตอบคำถาม SCAMPER ซึ่งในสัปดาห์แรกนักเรียนอาจยังไม่เข้าใจเพราะเป็นสิ่งใหม่ ดังนั้นผู้สอนจะต้องอธิบายหรือยกตัวอย่างการตอบคำถาม และสัปดาห์ต่อมาผู้เรียนจะสามารถตอบเองได้ดี ทั้งนี้ เพื่อให้การนำรูปแบบฯไปใช้ให้เกิดผลสูงสุดจึงควรดำเนินตามขั้นตอนของรูปแบบ

2.3 การนำรูปแบบฯไปใช้ จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ดังนั้นควรจัดเตรียมคอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตให้พร้อม



บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาารูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

สรุปผลการวิจัย

การสรุปผลการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถสรุปผลการวิจัยได้เป็น 3 ตอนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

การศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ได้แก่ การเรียนแบบโครงงาน เทคนิคสแคมเปอร์ (SCAMPER) คลาวด์เซอร์วิส (Cloud service) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) จากนั้นดำเนินการร่างรูปแบบฯ แล้วนำรูปแบบฯที่ได้พัฒนาขึ้นไปสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน แล้วนำมาปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากปรับแก้แล้วนำรูปแบบฯไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรับรองรูปแบบจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินพบว่ารูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.53$, S.D. = 0.65) และเมื่อพิจารณารายการประเมินทุกหัวข้อพบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้านแสดงว่า รูปแบบฯที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม และสามารถนำไปทดลองใช้ได้

รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 เป้าหมายการเรียนรู้

องค์ประกอบที่ 2 ผู้เรียนและผู้สอน

องค์ประกอบที่ 3 การเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์

องค์ประกอบที่ 4 เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส

องค์ประกอบที่ 5 การประเมินผล

ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน

1.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน

1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน

ระยะที่ 2 การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานฯ

2.1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา

2.2 การเขียนเค้าโครงของโครงงานผ่านเอกสารออนไลน์

2.3 การปฏิบัติโครงงาน

2.4 การเขียนรายงานปฏิบัติงานผ่านเอกสารออนไลน์

2.5 การนำเสนอโครงงานผ่านเว็บ

ระยะที่ 3 การสรุปผล

3.1 การประเมินโครงงาน

3.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน

ตอนที่ 2 ผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วย คลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยมีผลการศึกษาดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

พบว่า กลุ่มตัวอย่างเพศชาย 12 คน คิดเป็นร้อยละ 40 เพศหญิง 18 คน คิดเป็นร้อยละ 40 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีเกรดวิชาคอมพิวเตอร์ 4.0 คิดเป็นร้อยละ 73 รองลงมาคือ 3.0, 3.5 และ 2.5, 2.0 มีจำนวนเท่ากัน โดยคิดเป็นร้อยละ 14, 7 และ 3 ตามลำดับ และกลุ่มตัวอย่างใช้เวลาในการสืบค้นข้อมูลในการทำโครงงานบนอินเทอร์เน็ตใน 1 วัน มากที่สุดคือวันละ 1-2 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 53 รองลงมาคือ น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 30 มีเพียงร้อยละ 5 ที่ใช้เวลา 3-4 ชั่วโมงต่อวัน

2. ผลการวิเคราะห์คะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 62.43$ และ S.D. = 15.31 ส่วนคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 76.87$ และ S.D. = 9.35 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ โดยภาพรวมมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ใน 3 ด้าน ของกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนและหลังเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนความคิดสร้างสรรค์ใน 3 ด้าน สามารถแยกวิเคราะห์เป็นรายด้านได้ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องพบว่า คะแนนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 31.47$ และ S.D. = 8.345 คะแนนหลังเรียนค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 37.83$ และ S.D. = 4.624 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มพบว่า คะแนนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 20.70$ และ S.D. = 7.38 คะแนนหลังเรียนค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 24.73$ และ S.D. = 5.54

ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดละเอียดลออพบว่า คะแนนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 10.27$ และ S.D. = 2.40 คะแนนหลังเรียนค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 14.30$ และ S.D. = 0.59 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดละเอียดลออหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์รายด้านเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 ทุกด้าน

4. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

พบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบโครงงานฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านคือการนำเข้าสู่บทเรียน และการดำเนินกิจกรรมการเรียนแบบโครงงานฯพบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในแต่ละด้านอยู่ในระดับมากในทุกด้านเช่นกัน

ตอนที่ 3 นำเสนอรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้รูปแบบฯ มาปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอเพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิรับรองรูปแบบฯ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินรับรองรูปแบบฯ โดยผลการประเมินพบว่า ในภาพรวมของรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ามีเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$ และ S.D. = 0.16) โดยทุกองค์ประกอบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนเอกสาร การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การศึกษาผลการใช้รูปแบบ ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัยในการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้

การเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ จากผลการวิจัย

จะเห็นได้ว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนสูงกว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ในงานวิจัยนี้แบ่งเป็น 3 ด้านคือ ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ โดยสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่อง เป็นความสามารถทางสมองในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่กำหนดให้ได้ รวดเร็วและได้ปริมาณมากในเวลาที่กำหนด (อารี พันธุ์ณี, 2544) จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าความคิดคล่องของผู้เรียนมีพัฒนาการมากที่สุดเมื่อเทียบกับด้านอื่น โดยที่คะแนนความคิดคล่องหลังเรียน (\bar{X} = 37.83 และ S.D. = 4.624) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน (\bar{X} = 31.47 และ S.D. = 8.345) เนื่องด้วยทักษะนี้สามารถเกิดได้ตั้งแต่การเริ่มการเรียนการสอนตามรูปแบบๆ ระยะเวลาที่ 1 ขั้นการจัดกลุ่มผู้เรียนเกิดจากการที่ผู้สอนให้อิสระผู้เรียนในการจัดกลุ่มโดยเปิดโอกาสให้เลือกสมาชิกในกลุ่มตามความสนใจ และสมัครใจ (Michaelsen, 2002; สุชาติ วงศ์สุวรรณ, 2542) ซึ่งสอดคล้องกับ Kagan (1994) กล่าวว่าการศึกษาเรื่องเฉพาะเช่นการทำโครงการ ควรจัดกลุ่มผู้เรียนที่มีความสนใจเหมือนกัน เมื่อผู้สอนบอกให้ผู้เรียนจัดกลุ่มตามความสนใจในการทำโครงการ ซึ่งเมื่อผู้สอนให้สิ่งเร้าคือคำสั่งในการจัดกลุ่ม ทุกคนต่างรีบคิดว่าตนเองนั้นต้องการทำโครงการเกมเกี่ยวกับอะไร และจัดกลุ่มได้ในระยะเวลาที่กำหนด และสอดคล้องกับ อัมพร สารวัตร (2541) กล่าวว่ากลุ่มที่ทำงาน 4-5 คน จะทำงานที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ได้ดีกว่าบุคคลที่ทำงานเพียงคนเดียว อีกทั้งจากการดำเนินกิจกรรมการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วย คลาวด์เซอร์วิสมิทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา ผู้เรียนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็น ซึ่งความคิดเห็นที่ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มที่สนทนากันนั้นเกิดจากการคิดไตร่ตรองคำตอบอย่างรวดเร็ว และแลกเปลี่ยนแนวคิดของกันละกันโดยผ่านกระดานสนทนาซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ณรงค์พล เอื้อไพจิตรกุล (2554) ที่ฝึกให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นผ่านกระดานอภิปรายด้วยเทคนิคหมวกใบ ทำให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างเป็นระบบ คิดอย่างหลากหลาย ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถคิดได้อย่างคล่องแคล่ว และด้วยพฤติกรรมของผู้เรียนในการใช้อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูลในการทำโครงการผลการวิเคราะห์พบว่า ผู้เรียนส่วนมากใช้เวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตสืบค้น 1-2 ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 53 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัทธนี เจียรระผกานนท์ (2556) ที่กล่าวว่าการเรียนผ่านสื่อสังคมหรือผ่านอินเทอร์เน็ตเป็นการช่วยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และมีคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับMajid et al. (2003) ที่ศึกษาผลการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ กล่าวว่านักเรียนคนที่ใช้อินเทอร์เน็ตนั้นสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่วและการลงลึกรายละเอียดได้ดี

ขั้นตอนที่ 2 การเขียนเค้าโครงของโครงการผ่านเอกสารออนไลน์ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยร่วมกันเขียนเค้าโครงของโครงการ ซึ่งต้องใช้ทักษะการสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนอย่างมาก จะเห็นได้ว่าเพื่อนในกลุ่มมีอิทธิพลต่อการทำงานในขั้นตอนนี้ เนื่องจากทุกคนต้องช่วยกันคิดและร่วมกันเขียนเค้าโครงของโครงการผ่านเอกสารออนไลน์ ในเวลาอันจำกัดที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ สอดคล้องกับ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523) และ วรวิทย์ มัสพันธ์ (2556) ที่กล่าวได้ว่า การสนับสนุนจากเพื่อนที่มีความสัมพันธ์ทางบวก การที่ได้แก้ปัญหาร่วมกัน และการระดมสมองเป็นกระบวนการฝึกและวิธีสอนที่เสริมสร้างความคิดคล่องให้เกิดขึ้นได้ และการใช้เทคโนโลยีเอกสารออนไลน์ที่เป็นเครื่องมือที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการใช้งานได้ง่าย ตามที่ Nelson, Christopher, and Mims (2009) กล่าวไว้ว่า การใช้เทคโนโลยี web 2.0 สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนและอำนวยความสะดวกต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติโครงการ ผู้เรียนจะได้สร้างลงมือสร้างเกมที่ตนเองได้ออกแบบเขียนเค้าโครงไว้ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้คิดว่าเมื่อออกแบบเกมแล้วนำมาทดลองเล่นถ้าผลที่ได้ไม่เป็นตามที่วางแผนไว้จะต้องแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นอย่างไร ดังที่ ญัฎฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2542) กล่าวไว้ว่าผู้ที่จะมีความคิดคล่องนั้นจะต้องมีความไวต่อปัญหา ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกิดพฤติกรรมความคิดอย่างฉับพลัน สืบเนื่องจากการรับรู้หรือได้เจอเหตุการณ์ต่างๆ

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนรายงานปฏิบัติงานผ่านเอกสารออนไลน์ ทุกคนภายในกลุ่มสามารถช่วยกัน หรือแบ่งหน้าที่ในการเขียนรายงานได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ จันทร์จิรา แดงฉาน (2560) ที่กล่าวว่าผู้เรียนแบ่งหน้าที่ในการทำงานกลุ่ม สามารถวางแผนการทำงาน ทำงานจนสำเร็จ โดยใช้กระบวนการกลุ่ม มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ มีการยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ปรับปรุงการทำงานจนสำเร็จแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแล้ว

ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอโครงการผ่านเว็บ การที่ผู้เรียนออกมาหน้าชั้นเรียนเพื่อนำเสนอโครงการที่ตนเองสร้างขึ้น ผู้เรียนจะต้องมีการเตรียมตัวทั้งการใช้สื่อ การใช้ภาษาที่เหมาะสม น้ำเสียงในการนำเสนอ ซึ่งสอดคล้องกับผลวิเคราะห์แบบประเมินผลโครงการในหัวข้อนำเสนอโครงการผู้เรียนมีการนำเสนอโครงการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 3.5$ และ $S.D. = 0.55$) ซึ่งสอดคล้องกับที่ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้กล่าวว่ากระบวนการความคิดสร้างสรรค์ สามารถจัดการเรียนรู้โดยการใช้การนำเสนอผลงาน เพราะเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้มีโอกาสวิพากษ์วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นผลจากการนำเสนอของผู้อื่น และ การใช้เว็บไซต์ในการนำเสนองาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนกล้าที่จะ

แสดงออกซึ่งสอดคล้องกับ สุวัชชัย เผ่าผึ้ง (2559) ที่กล่าวว่าการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ออนไลน์ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

2. ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม เป็นความสามารถทางสมองของบุคคลในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่กำหนดให้แปลกใหม่ แตกต่างไม่ซ้ำกับความคิดเดิม โดยยึดจากสถิติของคำตอบของกลุ่ม (อารี พันธมณี, 2544) การจัดการเรียนรู้แบบโครงการช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดได้แสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การลงมือปฏิบัติจริง สามารถสร้างผลงานและแก้ปัญหาต่างๆ ได้ด้วยตนเอง เป็นการสร้างความรู้ที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน (ชาติรี เกิดธรรม, 2547) การวิจัยในครั้งนี้พบว่าคะแนนความคิดริเริ่มของผู้เรียนหลังเรียน ($\bar{X} = 24.73$ และ S.D. = 5.54) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 20.70$ และ S.D. = 7.38) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 จากการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสมาทั้งหมด 5 ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา ก่อนดำเนินโครงการจะต้องมีเรื่องที่น่าสนใจทุกคนในกลุ่มเห็นพ้องต้องกันว่าจะต้องการศึกษาทำโครงการเรื่องนี้อย่างไร การได้มาซึ่งหัวข้อโครงการต้องเกิดความคิดของทุกคนที่เสนอขึ้นมา อาจจะเป็นหัวข้อที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำเดิมก็ได้โดยผู้เรียนจะช่วยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการทำโครงการ ดังที่ วัชรรา เล่าเรียนดี (2545) กล่าวไว้ว่า การที่จะทำโครงการนั้นผู้เรียนจะร่วมกันอภิปรายเลือกหัวข้อของกลุ่มเพื่อจะนำไปสู่การวางแผนและทำงานร่วมกันต่อไป อีกทั้งผู้สอนยังมีบทบาทในการให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะหัวข้อแก่ผู้เรียนซึ่งสอดคล้องกับ สมปอง เพชรโรจน์ (2549) ที่กล่าวไว้ว่า การเกิดความคิดสร้างสรรค์นั้นผู้สอนสามารถส่งเสริมผู้เรียนโดยการให้คำปรึกษา การตรวจผลงาน และให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนผ่านกระดานสนทนา

ขั้นตอนที่ 2 การเขียนเค้าโครงของโครงการผ่านเอกสารออนไลน์ เป็นการวางแผนก่อนเริ่มทำโครงการ โดยผู้เรียนจะเริ่มตั้งแต่การเขียนความสำคัญของโครงการ วัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินงาน สิ่งที่คุณเรียนได้เขียนเป็นโครงการเกมที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับเพื่อน โดยผู้สอนจะเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ และให้ผลตอบกลับ ซึ่งสอดคล้องกับ ปริญญา พวงจันทร์ (2556) ที่กล่าวว่า นักเรียนมีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ในด้านความคิดริเริ่มพิจารณาจากคำตอบนักเรียนมีความคิดที่แปลกใหม่และไม่ซ้ำกับเพื่อนโดยการเสนอแนะวิธีการในการปรับปรุงโครงการกลุ่มของตนเอง และการใช้เอกสารออนไลน์ทำให้ผู้เรียนสามารถทำงานแก้ไข หรือปรับปรุงเค้าโครงของตนได้ตามต้องการแม้จะอยู่นอกห้องเรียน ถ้าผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มใหม่ก็สามารถปรับแก้และพูดคุยกับสมาชิกในกลุ่มได้ทันทีซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ทศนีย์ วงศ์นรา (2559) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้บนเว็บส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องด้วยใช้เทคโนโลยี Google Apps for Education กับกระบวนการการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา เพื่อให้ นักเรียนมีทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์

ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติโครงการ การออกแบบเกมให้สอดคล้องกับหัวข้อผู้เรียนต้องสามารถค้นหา หรือแสวงหาสิ่งที่ตนเองสนใจ เป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่ม คือคนที่รู้จักดัดแปลงความคิดให้เหมาะสม เต็มใจที่จะทำสิ่งต่างๆเกิดขึ้นใหม่อยู่เสมอ (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2523) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Allan Fowler (2012) ที่กล่าวว่า การที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการสร้างเกมนั้นทำให้ผู้เรียนพบปัญหา ทั้งในด้านการออกแบบ การใส่รายละเอียดลงในเกม ทำให้ต้องรู้จักการคิดแก้ปัญหา คิดริเริ่มหาทางออกใหม่ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์เข้าไปในกระบวนการด้วย

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนรายงานปฏิบัติงานผ่านเอกสารออนไลน์ ผู้เรียนจะต้องร่วมกันระดมความคิดจากประสบการณ์ของ และพิจารณา เรียบเรียงการดำเนินงานของโครงการ ตั้งแต่ต้นเขียนออกมาในรูปแบบของการรายงานผล ซึ่งสอดคล้องกับพงษ์เทพ บุญศรีโรจน์ (2546) ที่กล่าวว่าในการพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ผู้เรียนต้องมีการคิดพิจารณาไตร่ตรอง วิเคราะห์อย่างถี่ถ้วน รอบคอบและสมเหตุสมผล ผู้เรียนต้องนำความรู้เดิมหรือประสบการณ์มาช่วยในการพิจารณา

ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอโครงการผ่านเว็บ เมื่อผู้เรียนกล้าที่จะนำเสนอผลงานของโครงการกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียนแสดงว่าผู้เรียนจะต้องเตรียมพร้อมก่อนที่จะนำเสนออีกทั้งผู้เรียนจะได้แสดงออกทางความคิด แนวคิด และจินตนาการของกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับ บุญณิตา จิตรีเชาว์ (2560) ที่กล่าวว่า การฝึกทักษะความคิดริเริ่ม เป็นกิจกรรมที่เห็นพัฒนาการของนักเรียนอย่างชัดเจนที่สุด เช่น นักเรียนสามารถแสดงออกด้าน ความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างหลากหลาย กล้าที่จะนำเสนอผลงานที่เกิดจากความคิดและจินตนาการของนักเรียนเอง กิจกรรมนี้จะไม่ปิดกั้นความคิดของนักเรียน และการที่ผู้เรียนใช้เว็บ (Google site) ในการสร้างงานนำเสนอเป็นการให้ผู้เรียนได้คิดออกแบบ ดังที่ ตรีทิพย์ บุญแย้ม (2554) กล่าวว่า การสร้างงานนำเสนอหรือผลผลิตได้นั้นได้รับอิทธิพลโดยตรงจากการคิดริเริ่มและการเปิดกว้างทางความคิด

3. ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดละเอียดลออ เป็นความสามารถทางสมองของบุคคลในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่กำหนดให้ได้รายละเอียด ชัดเจนเพื่อนำมาตกแต่ง ขยายความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์ (อารี พันธมณี, 2544) จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าคะแนนความคิดละเอียดลออของผู้เรียนหลังเรียน $\bar{X} = 14.30$ และ S.D. = 0.59 สูงกว่าก่อนเรียน $\bar{X} = 10.27$ และ S.D. = 2.40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 สอดคล้องกับ บุญณิตา จิตรีเชาว์ (2560) ที่กล่าวว่า ในวิชาโครงการคอมพิวเตอร์ดังกล่าวมีส่วนช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดที่แปลกใหม่ มีจินตนาการที่

ชัดเจนขึ้น สามารถออกแบบ แล้วสร้างชิ้นงานในทางสร้างสรรค์ได้ จากการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา การได้มาซึ่งหัวข้อในการทำโครงงานเกิดความสนใจและความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน ตลอดจนประสบการณ์ของผู้เรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งการที่นักเรียนจะคิดหัวข้อเรื่องหรือปัญหานั้น นักเรียนจะต้องมองเห็นปัญหาหรือเกิดความสนใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรืออยากรู้สิ่งหนึ่งสิ่งใดให้มาก ในบางครั้งนักเรียนอาจมีโอกาสดำเนินการร่วมกับสถานการณ์ที่ช่วยให้เขาได้เห็นปัญหาได้ ลัดดา ภูเกียรติ (2544) ซึ่งสอดคล้องกับ บุญฉวี จิตรีเชาว์ (2560) ที่กล่าวว่าการฝึกทักษะความคิดละเอียดลออ เป็นกิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการสังเกต การพิจารณาสิ่งที่กำหนดให้ในกิจกรรมอย่างละเอียดรอบคอบ และการที่ผู้เรียนได้ใช้กระดานสนทนาในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันถือเป็นกระบวนการของการเกิดความคิดสร้างสรรค์ วันวิสาข์ อิมคุ้ม (2555) ยังได้กล่าวว่าการที่ผู้เรียนได้ตอบคำถามในกระดานสนทนา ทำให้ผู้เรียนสามารถเห็นแนวคิด ข้อเสนอแนะของผู้เรียนคนอื่นเป็นการผลักดันให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์

ขั้นตอนที่ 2 การเขียนเค้าโครงของโครงงานผ่านเอกสารออนไลน์ เค้าโครงประกอบด้วย 10 หัวข้อ ลัดดา ภูเกียรติ (2544) 1. ชื่อโครงงาน 2. ชื่อผู้ทำโครงงาน 3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน 4. ที่มาและความสำคัญของโครงงาน 5. วัตถุประสงค์ของการศึกษา 6. ขอบเขตของโครงงานที่จะทำการศึกษา 7. สมมติฐานของการศึกษา 8. วิธีดำเนินงาน 9. ประโยชน์หรือผลที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงงาน 10. เอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม การที่ผู้เรียนได้จะเขียนเค้าโครงของโครงงานได้ครบถ้วน สมบูรณ์นั้น สมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องช่วยตรวจสอบความถูกต้องสอดคล้องกับ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) ความคิดละเอียดลออเกิดขึ้นจากความพยายามใช้ความคิดในรายละเอียดอย่างเป็นขั้นตอน ประมาณความคิดต่างๆเข้าด้วยกันเพื่ออธิบายให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น อีกทั้งการเขียนเค้าโครงผ่านเอกสารออนไลน์ทำให้ผู้เรียนได้ช่วยกันคิด ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ วาฤทธิ์ กันแก้ว (2558) ที่กล่าวว่า การร่วมมือกันในการระดมสมองผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ เช่น Google Plus, Google Doc, Google Drive เป็นต้น จะช่วยทำให้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากให้อิสระผู้เรียนทางความคิด ส่งเสริมปริมาณความคิด ได้ประมวลและตกแต่งความคิด

ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติโครงงาน การสร้างเกมนั้นจะต้องมีการวางแผนตั้งแต่เริ่มสร้างเกม และต้องลงรายละเอียดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบฉาก การใส่ตัวละคร การใส่คำสั่งและเงื่อนไขต่างๆโดยที่ผู้เรียนต้องใช้ความละเอียดในการสร้างเกม ซึ่งสอดคล้องกับผลวิเคราะห์แบบประเมินผลโครงงานในหัวข้อ ความสำเร็จของเกมซึ่งแบ่งเป็น 4 หัวข้อการประเมินพบว่าผู้เรียน

สามารถใส่คำสั่งให้ตัวละครในเกม และมีการแพ้-ชนะอยู่ในระดับมากที่สุดเท่ากัน ($\bar{X} = 3.67$ และ S.D. = 0.82) รองลงมาคือการสร้างตัวละครและวัตถุ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 3.50$ และ S.D. = 0.84) และสุดท้ายการสร้างฉากอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 3.33$ และ S.D. = 0.82) ซึ่งสอดคล้องกับ Logan and Logan (1971) ที่กล่าวว่า ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้นจะมีความคิดที่หลากหลาย มีแนวทาง ชอบทดลอง อยากรู้อยากเห็นมีความสามารถในการค้นพบสิ่งใหม่ๆ ไม่ชอบเลียนแบบผู้อื่น

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนรายงานปฏิบัติงานผ่านเอกสารออนไลน์ การเขียนรายงาน ผู้สอนได้ให้ตัวอย่างของรูปแบบการเขียน และแนวทางในการเขียน ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเขียนผลการดำเนินงานได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน นำเสนอผลจากการปฏิบัติโครงการซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ จันทร์จิรา แดงฉาน (2560) ที่พบว่าผู้เรียนมีกระบวนการพิจารณาที่ต้องมีการไตร่ตรองอย่างรอบคอบ การสื่อความสอดคล้องกับหัวข้อ การใช้ภาษาสื่อความหมายชัดเจน ภาษาสละสลวย แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีการพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ด้านความละเอียดลออ

ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอโครงการผ่านเว็บ ผู้เรียนต้องจัดทำสื่อประกอบการนำเสนอเพื่อให้เพื่อนในชั้นเรียนเห็นผลงาน ซึ่งในการทำเว็บนั้นผู้เรียนจะต้องนำสิ่งที่กลุ่มตนเองค้นพบในการทำโครงการมานำเสนอ และสมาชิกในกลุ่มสามารถร่วมกันปรับแก้เว็บให้เหมาะสมต่อการนำเสนอ ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ พลวัฒน์ ธนะจันทร์ (2555) ที่ได้กล่าวไว้ว่าการนำเสนอผลงานตนเองให้ผู้อื่นได้เห็น ทำให้ได้รับความคิดเห็น คำแนะนำจากผู้อื่น และผู้เรียนจะให้เห็นความแตกต่างของผลงานแต่ละชิ้น ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความคิดละเอียดลออเพิ่มมากขึ้น ดังที่ สมใจ สืบเสาะ (2556) กล่าวว่าการศึกษาประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสอนบนเว็บทำให้ได้รูปแบบการเรียนที่มีคุณภาพที่ส่งผลให้เกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

ในทุกขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการฯ ผู้สอนได้ให้คำถาม SCAMPER ซึ่งเทคนิคสแคมเปอร์เป็นการระดมสมองรูปแบบหนึ่ง เป็นวิธีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยการใช้คำถามเป็นตัวขับเคลื่อนกระบวนการ (Eberle, 1996) และยังช่วยให้ผู้เรียนที่คิดไม่ออก หรือชอบยึดติดกับแนวคิดเดิมๆ ให้สามารถกล้าคิดวิธีที่หลากหลายได้ หรือปรับปรุงความคิดเพื่อให้ได้สิ่งที่แปลกใหม่ สอดคล้องกับผลวิจัยของชามาศ ดิษฐเจริญ (2556) ที่กล่าวว่านักเรียนสามารถตอบคำถามการบอกประโยชน์ในการเรียนหุ่นยนต์เพื่อวัดความคิดคล่องได้อย่างหลากหลายทั้งที่ไม่ซ้ำกับคำถามใดเลย หรือซ้ำกันบ้าง แต่เมื่อพิจารณาว่าผลที่ได้คือนักเรียนเกิดความคิดคล่อง

จากการอภิปรายผลการศึกษาของการใช้รูปแบบขั้นต้นแสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เนื่องด้วยธรรมชาติของการเรียนแบบโครงการจะต้องรวมกลุ่มกันคิดปัญหา วางแผน ออกแบบการดำเนินโครงการ ดังที่ ทอร์แรนซ์ (Torrance, 1962) กล่าวว่ากลุ่มเพื่อนจะมี

ความสำคัญต่อเด็กในช่วงวัย 12-14 ปี เด็กมักจะกลัวว่าเพื่อนฝูงไม่ยอมรับ จึงควรฝึกให้เด็ก รู้จักสังเกตความต้องการของคนอื่น และรู้จักเคารพความเห็นของผู้อื่นด้วย ระยะเวลาสำหรับฝึกฝนทักษะในการคิด ตอบปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการทางปัญญาที่สามารถขยายขอบเขตความคิดที่มีอยู่เดิมสู่ความคิดที่แปลกใหม่ และการใช้เทคนิคสแคมเพอร์ในการตั้งคำถามช่วยให้ผู้เรียนได้คิดโดยผ่านเครื่องมือคลาวด์เซอร์วิสที่สนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมซึ่งในแต่ละกิจกรรมจะฝึกให้ผู้เรียนมีความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ อีกทั้งทุกคนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองออกมาอย่างอิสระ ไม่จำกัดความคิดทำให้ผู้เรียนได้ความรู้จากการแลกเปลี่ยนภายในห้องเรียนซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์

ข้อเสนอแนะ

จากผลสรุปและการอภิปรายผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. โรงเรียนหรือผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นไปใช้ สามารถนำรูปแบบไปพัฒนาต่อยอดกับเนื้อหาวิชาอื่นๆ โดยสามารถปรับกิจกรรมการเรียนการสอนห้องสอดคล้องกับบริบท และเนื้อหา
2. การใช้รูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ควรคำนึงถึงข้อจำกัดในด้านเทคโนโลยี บริบท ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงความพร้อมของอุปกรณ์ในการเรียนว่าเพียงพอต่อการใช้งานหรือไม่
3. สำหรับผู้เรียนบางคนที่ยังไม่รู้วิธีการใช้เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส ผู้สอนควรมีการปฐมนิเทศ แนะนำการใช้งาน และคอยดูแลให้คำแนะนำการใช้เครื่องมือต่างๆอย่างใกล้ชิด
4. การวิจัยครั้งนี้มีการใช้คำถาม (SCAMPER) เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์อยู่ในทุกขั้นตอน ดังนั้นผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากตอบคำถาม รวมถึงสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน หากผู้เรียนไม่เข้าใจคำถาม ผู้สอนควรอธิบายหรือแนะนำตามความเหมาะสม
5. การวัดความคิดสร้างสรรค์มีทั้งหมด 3 กิจกรรมได้แก่ กิจกรรมที่ 1 การวาดภาพ กิจกรรมที่ 2 วาดภาพให้สมบูรณ์ และกิจกรรมที่ 3 การใช้เส้น ผู้สอนไม่ควรชี้แนะแนวทางแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรมวัดความคิดสร้างสรรค์ แต่ควรให้เกิดจากความคิดของผู้เรียนเอง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาวิจัยต่อยอดโดยดำเนินเนื้อหาวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ปกติ กับ กลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์

2. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิสคือ “Google Classroom” ในการจัดการเรียนการสอน เป็นแหล่งข้อมูลการสอนและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป อาจนำเครื่องมือคลาวด์เซอร์วิสอื่นมาประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งคุณสมบัติของเครื่องที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ควรมีคุณลักษณะดังนี้ 1) สามารถเป็นแหล่งเก็บข้อมูลได้ 2) สามารถให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน และอภิปรายเสนอความคิดเห็นได้ 3) สามารถเก็บบันทึกข้อมูลต่างๆ เช่น ความคิดเห็น ภาระงานของผู้เรียน เป็นต้น

3. ในการวิจัยครั้งต่อไป สามารถนำกระบวนการ เทคนิคการสอน และกิจกรรมการเรียนการสอนอื่นๆ ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพิ่มเติมได้รวมถึงการปรับระยะเวลาได้ตามความเหมาะสม

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2545). กาคิดเชิงสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: ซีคเซสมิเดีย.
- จันทร์จิรา แดงฉาน. (2560). การพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 8.
- ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์. (2546). ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพมหานคร: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- ชาติรี เกิดธรรม. (2547). เทคนิคการสอนแบบโครงงาน. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- ชามาศ ดิษฐเจริญ. (2556). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ณรงค์พล เอื้อไพจิตรกุล. (2554). ผลของการเรียนรู้ร่วมกันบนเว็บด้วยกระดานอภิปรายโดยใช้เทคนิคหมวกความคิดหกใบในวิชาศิลปะเบื้องต้น ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์. (ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. (2542). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ : ทักษะแบบองค์รวม. กรุงเทพฯ: บริษัท เซ็นเตอร์ดีสคัฟเวอรี จำกัด.
- ตรีทิพย์ บุญแย้ม. (2554). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมนวัตกรรมระดับบุคคลและกลุ่มเพื่อสร้างนวัตกรรม. *Journal of Behavioral Sciences*, 17(2).
- ทัศนีย์ วงศ์นรา. (2559). การพัฒนาบทเรียนบนเว็บที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิแนคติกส์ร่วมกับเทคนิคการคิดนอกกรอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 11(2), 153-162.
- ทิตนา แคมมณี. (2560). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนยศ สิริโชค. (2555). แนวคิดในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง. วารสารการอาชีวและเทคนิคศึกษา.
- นาวัน คงรักษา. (2557). คลาวด์คอมพิวติ้งกับการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21. วารสารการอาชีวและเทคนิคศึกษา ปีที่ 4, 52-59.
- บุญณิตา จิตรีเขาว์. (2560). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้แบบฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ในวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์. *Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, 8(1), 70-77.

- ปริญญา พวงจันทร์. (2556). การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ในการทำโครงการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่าง
ราชอาณาจักรไทยกับสาธารณรัฐอินโดนีเซียของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ
โครงการสำหรับโรงเรียนคู่พัฒนาไทย-อินโดนีเซีย. (ปริญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัย
ศิลปากร.
- พลวัฒน์ ธนะจันทร์. (2555). การพัฒนารูปแบบการออกแบบการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลโดยใช้ผังโน้ตค้นบนบล็อก
เพื่อเสริมสร้าง ความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาปริญญาตรี. (ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, คณะครุศาสตร์.
- พชนี เจียรพจนานนท์. (2556). การใช้สื่อสังคมด้วยเทคนิคการสร้างความคิดใหม่ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี, 147-155.
- พิมพ์นธ์ เดชคุปต์. (2551). การสอนคิดด้วยโครงการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2544). โครงการเพื่อการเรียนรู้: หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
แอนด์พี ปรินต์ติ้ง.
- วรวิธ มัสพันธ์. (2556). ปัจจัยทางจิตสังคมที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โนโรงเรียนสังกัด
กรุงเทพมหานคร. (การศึกษามหาบัณฑิต), มหาลัยวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัชร เล่าเรียนดี. (2545). เทคนิคการจัดการเรียนการสอนและการนิเทศ. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย
ศิลปากร.
- วัฒนา มัคคสกัน. (2550). การสอนแบบโครงการ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วันวิสาข์ อิมคุ้ม. (2555). การพัฒนารูปแบบการศึกษานอกสถานที่เสมือนด้วยฐานกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิด
สร้างสรรค์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. (ครุศาสตรมหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วาลุที กั้นแก้ว. (2558). การออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ เพื่อส่งเสริมความคิด
สร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนคร
เหนือ, 6(1), 197-204.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2523). กิจกรรมสร้างสรรค์สำหรับเด็กวัยก่อนเรียน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมใจ สืบเสาะ. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบสร้างสรรค์เชิงธรรมชาติบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิด
สร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต. วารสารวิทยบริการ, 24(3), 181-194.
- สมปอง เพชรโรจน์. (2549). การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อ
การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2541). เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนา
พานิช จำกัด.

สายหยุด อุไรสกุล. (2555). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคนิค *scamper* มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล สุวรรณภูมิ.

สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ. Retrieved from www.utqonline.in.th

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2559). แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2551). การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ.

สุชาติ วงศ์สุวรรณ. (2542). การเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21: การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.

สุพิน ดิษฐสกุล. (2543). การเรียนรู้ด้วยวิธีทำโครงการ. *ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 15, 49-56.

สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2554). จิตวิทยาการศึกษา กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวิชัย เผ่าผึ้ง. (2559). การพัฒนาระบบการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ออนไลน์ วิชาการถ่ายภาพดิจิทัลที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. *Veridian E-Journal*, 9(2), 1349-1362.

อัญชญา สุขสมจิตร. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยหลักการเรียนรู้โดยการรับใช้สังคมโดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันในการทำโครงการเพื่อสร้างจิตสำนึกสาธารณะของนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ. (ดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะครุศาสตร์.

อารี พันธมณี. (2540). คิดอย่างสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: บริษัท ดันอ้อ แกรมมี่ จำกัด.

อารี พันธมณี. (2544). การพัฒนาความคิดสู่ความเป็นเลิศ. กรุงเทพฯ: บริษัทธนการพิมพ์ จำกัด.

ภาษาอังกฤษ

Allan Fowler. (2012). Enriching student learning programming through using kodu (pp. 33-39). New Zealand: Wairiki Institute of Technology.

Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39-43.

Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. (2013). Why pbl? Why stem? Why now? An introduction to stem project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (stem) approach. *STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*, 1-5.

- Covili, J. J. (2012). *Going google: Powerful tools for 21st century learning*.
- Eberle, B. (1996). *Scamper on: Games for imagination development*: Prufrock Press Inc.
- Glenn, R. E. (1997). *Scamper for student creativity*: Education Digest.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. NewYork: McGraw-Hill.
- Huang, Y.-M. (2016). The factors that predispose students to continuously use cloud services: Social and technological perspectives. *Computers & Education, 97*, 86-96.
- Kagan, S. (1994). *Cooperative learning*. California: San Clemente.
- Katz, L. G. C., Sylvia n. (1992). *The project approach*. canada.
- Kim, K. H., Cramond, B., & Bandalos, D. L. (2006). The latent structure and measurement invariance of scores on the torrance tests of creative thinking–figural. *Educational and Psychological Measurement, 66*(3), 459-477. doi:10.1177/0013164405282456
- Lin, Y.-T., Wen, M.-L., Jou, M., & Wu, D.-W. (2014). A cloud-based learning environment for developing student reflection abilities. *Computers in Human Behavior, 32*, 244-252.
- Logan, L. M., & Logan, V. G. (1971). *Design for creative teach*. Toronto: McGraw-Hill.
- Majid, D. A., Tan, A.-g., & Soh, K.-c. (2003). Enhancing children’s creativity: An exploratory study on using the internet and scamper as creative writing tools. *THE KOREAN JOURNAL OF THINKING & PROBLEM SOLVING, 13*, 67-81.
- Mell, P., & Grance, T. (2011). The nist definition of cloud computing.
- Michaelsen, L. K., Knight, A. B., & Fink, D. L. . (2002). *Team-based learning: A transformative use of small groups in college teaching*. Westport.
- Mircea, M., & Andreescu, A. I. (2011). Using cloud computing in higher education: A strategy to improve agility in the current financial crisis *IBIMA Publishing Communications of the IBIMA, 1-15*.
- Nelson, J., Christopher, A., & Mims, C. (2009). Tpack and web 2.0: Transformation of teaching and learning. *TechTrends, 53*, 80-87.

- Park, E., & Kim, K. J. (2014). An integrated adoption model of mobile cloud services: Exploration of key determinants and extension of technology acceptance model. *Telematics and Informatics*, 31(3), 376-385.
- Parke, B. N. (1989). *Gifted students in regular classrooms*: Allyn and Bacon.
- Pearson, S. (2013). Privacy, security and trust in cloud computing. In S. Pearson & G. Yee (Eds.), *Privacy and security for cloud computing* (pp. 3-42). London: Springer London.
- Poon, J. C. Y., Au, A. C. Y., Tong, T. M. Y., & Lau, S. (2014). The feasibility of enhancement of knowledge and self-confidence in creativity: A pilot study of a three-hour scamper workshop on secondary students. *Thinking Skills and Creativity*, 14, 32-40.
- Rouse, M. (2016). Software as a service (saas). Retrieved from <http://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/Software-as-a-Service>
- Shet, R. M., Iyer, N. C., Nissimgoudar, P. C., & Ajit, S. (2015, 2015//). *Integrated experience: Through project-based learning*, New Delhi.
- Shyshkina, M. (2017). *The general model of the cloud-based learning and research environment of educational personnel training*, Cham.
- Srinivasan, S. (2014). Basic cloud computing types *Cloud computing basics* (pp. 17-41). New York, NY: Springer New York.
- Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning.
- Torrance, E. P. (1962). *Guiding creative talent*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Torrance, E. P. (1966). *Torrance tests of creative thinking: Normstechnical manual : Research ed. : Verbal tests, forms a and b : Figural tests, forms a and b. Flere materialer*. NJ: Personell Press, 1966.
- Vaquero, L. M., Rodero-Merino, L., Caceres, J., & Lindner, M. (2008). A break in the clouds: Towards a cloud definition. *SIGCOMM Comput. Commun. Rev.*, 39(1), 50-55. doi:10.1145/1496091.1496100
- Yagci, E. (2012). A study on parents' opinions on directed brain storming technique: Scamper. *Journal of Faculty of Educational Sciences*(43), 485-494.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ผู้เชี่ยวชาญในการสัมภาษณ์รูปแบบฯ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม
ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุติเทพ ศิริพิพัฒน์กุล
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. อาจารย์ ดร.พรพิมล รอดเคราะห์
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีการสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร
5. อาจารย์ ดร.อุทุมพร อินทจักร์
ภาควิชาอาชีวศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
6. อาจารย์จิรัชยา ผาตินาวิน
หัวหน้าส่วนทะเบียน วัตถุประสงค์และประเมินผล โรงเรียนราชินี
7. อาจารย์ณัฐกร ตินาวิน
ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนปัญญาวรคุณ

ผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน(ร่าง)รูปแบบฯ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุติเทพ ศิริพิพัฒน์กุล
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ดร.อุทุมพร อินทจักร์
ภาควิชาอาชีวศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. อาจารย์ณัฐกร ตินาวิน
ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนปัญญาวรคุณ
5. อาจารย์เสาวลักษณ์ มโนภิรมย์
ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนปัญญาวรคุณ

ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินแผนการสอน

1. รองศาสตราจารย์ ดร.อังศินันท์ อินทรกำแหง
สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ดร.อุทุมพร อินทจักร์
ภาควิชาอาชีวศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. นายชัชชัย อุปสรรค
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดวรภูมิ(วรเวทยาवास)

ผู้เชี่ยวชาญด้านคลาวด์เซอร์วิส (Cloud service)

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุติเทพ ศิริพิพัฒนกุล
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. นายธนตร โขควิเศษชัยสิทธิ์
รองผู้อำนวยการโรงเรียนทวีธาภิเศก บางขุนเทียน
3. อาจารย์เสาวลักษณ์ มโนภิรมย์
ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนปัญญาวรคุณ

ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินแบบประเมินโครงงาน

1. อาจารย์ ดร.นาถวดี นันทาภินัย
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
2. นายธนตร โขควิเศษชัยสิทธิ์
รองผู้อำนวยการโรงเรียนทวีธาภิเศก บางขุนเทียน
3. อาจารย์เสาวลักษณ์ มโนภิรมย์
ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนปัญญาวรคุณ

ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินรับรองรูปแบบฯ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรณพิรุณ
ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุติเทพ ศิริพิพัฒนกุล
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. อาจารย์ ดร.นาถวดี นันทาภินัย
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
5. อาจารย์เสาวลักษณ์ มโนภิรมย์
ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนปัญญาารคุณ





เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1

1. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. แบบประเมินรูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น



**แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการ
โดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น**

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อนำความคิดเห็นที่ได้จากท่านนี้ไปปรับปรุง พัฒนา และสร้างรูปแบบที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ-สกุล

.....

2. ตำแหน่งปัจจุบัน

.....

3. สถานที่ทำงาน

.....

ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

1. ท่านคิดว่าองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ มีความเหมาะสมหรือไม่ควรปรับแก้ไขในส่วนใดหรือไม่

- 1) เป้าหมายการเรียนรู้
- 2) บทบาทผู้เรียนและผู้สอน
- 3) การเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์
- 4) เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส
- 5) การประเมินผล

2. ท่านคิดว่าขั้นตอนของรูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นทั้ง 3 ระยะ มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร ถ้าไม่ท่านคิดว่าควรมีระยะใดเพิ่มเติมขอความกรุณาแสดงความคิดเห็น

ขั้นตอนการพัฒนาการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ระยะที่ 1 ระยะเวลาเข้าสู่บทเรียน มีขั้นตอน 3 ตอน ระยะเวลา 1 คาบเรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน

1.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน

1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน

ระยะที่ 2 ระยะการดำเนินกิจกรรมการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส มีขั้นตอน 5 ตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ขั้นการคิดและเลือกหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา

2.2 ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงการผ่านผังความคิดและเอกสารออนไลน์

2.3 ขั้นปฏิบัติโครงการ

2.4 ขั้นการเขียนรายงานปฏิบัติงาน

2.5 ขั้นการนำเสนอโครงการผ่านเว็บ

ระยะที่ 3 ระยะสรุปผล มีขั้นตอนทั้งสิ้น 2 ตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การประเมินโครงการ

3.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน

3. ท่านคิดว่ากิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนของรูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิค สแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เหมาะสมแล้วหรือไม่ ควรปรับแก้กิจกรรมใดบ้าง

4. ท่านคิดว่ารูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้หรือไม่ อย่างไร

5. ท่านคิดว่าเครื่องมือที่นำมาใช้ในรูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีความเหมาะสมต่อระดับชั้นผู้เรียน สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ อย่างไร

7. ท่านคิดว่ามีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใดในการนำรูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิค สแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ไปใช้จริง ถ้ามีการนำไปใช้ท่านมีข้อเสนอแนะในการใช้รูปแบบหรือข้อพึงระวังอย่างไรบ้าง



**แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส
เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น**

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น DEVELOPMENT OF PROJECT-BASED LEARNING MODEL USING SCAMPER TECHNIQUE WITH CLOUD SERVICE TO ENHANCE CREATIVE THINKING OF LOWER LEVEL SECONDARY SCHOOL STUDENTS
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวชัชฎา ทรรณลักษณ์ นิสิตระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ภาควิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
คำชี้แจง	

แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและเสนอความคิดเห็นต่อรูปแบบฯ สำหรับการปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้ในการทดลองในลำดับต่อไป โดยการประเมินจะประกอบด้วยคำถามจำนวน 4 ตอน ดังนี้ (1) ภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ (2) องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ (3) ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ (4) การนำรูปแบบไปใช้จริง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมมาก
ระดับ 3	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ประเด็นในการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมาก	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมน้อย	เหมาะสมน้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
ภาพรวมของรูปแบบการเรียนแบบโครงงานฯ					
1. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียน					
2. หลักการและแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียน					
3. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียน					
4. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน					
5. เครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน					
องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนแบบโครงงานฯ					
1. เป้าหมายการเรียน					
2. ผู้เรียนและผู้สอน					
3. การเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์					
4. เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส					
5. การประเมินผล					
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนแบบโครงงานฯ					
ระยะที่ 1 ระยะนำเข้าสู่บทเรียน					
1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน					
1.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน					

ประเด็นในการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมาก	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมน้อย	เหมาะสมน้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน					
ระยะที่ 2 ระยะการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานฯ					
2.1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา					
2.2 ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงงานผ่านผังความคิดและเอกสารออนไลน์					
2.3 ขั้นปฏิบัติโครงงาน					
2.4 การเขียนรายงานปฏิบัติงาน					
2.5 การนำเสนอโครงงานผ่านเว็บบ					
ระยะที่ 3 ระยะสรุปผล					
3.1 การประเมินโครงงาน					
3.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน					
การนำรูปแบบไปใช้จริง					
1. รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง					
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานฯ					

ประเด็นในการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมาก	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมน้อย	เหมาะสมน้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
3. รูปแบบการเรียนแบบ โครงงานโดยใช้เทคนิคสแคม เพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ มี ความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์					

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบโครงงานฯ

.....

.....

.....

จากการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้าพเจ้ามีความเห็นว่า

รูปแบบมีความเหมาะสมดีแล้วสามารถนำไปใช้ทดลองได้

รูปแบบมีความเหมาะสมแต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปทดลองใช้

รูปแบบยังไม่มี ความเหมาะสม

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

ตำแหน่ง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประเมินความเหมาะสมของรูปแบบอันเป็นประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2

1. แบบประเมินซอฟต์แวร์บนคลาวด์
2. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
3. แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้การเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
4. แบบประเมินผลโครงงาน
5. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น



แบบประเมินซอฟต์แวร์บนคลาวด์

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)	การพัฒนาารูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
(ภาษาอังกฤษ)	DEVELOPMENT OF PROJECT-BASED LEARNING MODEL USING SCAMPER TECHNIQUE WITH CLOUD SERVICE TO ENHANCE CREATIVE THINKING OF LOWER LEVEL SECONDARY SCHOOL STUDENTS
ผู้วิจัย	นางสาวชัชฎา ทรรณลักษณ์ นิสิตระดับปริญญาโทบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ภาควิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ประกอบ กรณีกิจ
วัตถุประสงค์การวิจัย	

เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

<p>คำชี้แจง</p> <p>แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับซอฟต์แวร์บนคลาวด์สำหรับการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของซอฟต์แวร์บนคลาวด์ โดยการประเมินจะประกอบด้วยคำถามจำนวน 4 หัวข้อ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้</p> <p>ระดับ 5 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม มากที่สุด</p> <p>ระดับ 4 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม มาก</p> <p>ระดับ 3 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม ปานกลาง</p> <p>ระดับ 2 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม น้อย</p> <p>ระดับ 1 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม น้อยที่สุด</p>
--

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. ด้านวัตถุประสงค์					
1.1 มีการแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้					
1.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบสามารถแสดงถึงกิจกรรมและผลลัพธ์ของการเรียน					
2. ด้านเนื้อหา					
2.1 เนื้อหาตรงกับวัตถุประสงค์					
2.2 ความถูกต้องของเนื้อหา					
2.3 การใช้ภาษา การนำเสนอ ง่ายต่อการเข้าใจ					
2.4 การเรียงลำดับจากเนื้อหาที่ง่ายไปยาก					
2.5 การอธิบายเนื้อหาในแต่ละบทมีความชัดเจน					
3. ด้านออกแบบหน้าจอ					
3.1 การจัดวางองค์ประกอบมีความเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน					
3.2 ตัวอักษรมีขนาด สี จัดวางตำแหน่งเหมาะสม					
3.3 ภาพประกอบที่ใช้สอดคล้องกับเนื้อหา					
3.4 วิดีทัศน์สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา					
3.4 การเชื่อมโยงระหว่างหน้ามีความถูกต้อง					
3.5 มีการแสดงผลรวดเร็ว					
4. ด้านออกแบบการเรียนการสอน					
4.1 การออกแบบเป็นระบบ เหมาะสมกับการเรียนแบบโครงงานฯ					
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
4.3 เครื่องมือคลาวด์ในแต่ละขั้นตอนสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
4.4 กิจกรรม แบบฝึกปฏิบัติ ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์					
4.5 ซอฟต์แวร์บนคลาวด์นี้เหมาะสมสำหรับไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้					

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประเมินซอฟต์แวร์บนคลาวด์ และให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างโครงงานเกมด้วยโปรแกรม Kodu

รายวิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้เรียนจะได้เข้าห้องเรียนคลาวด์เซอร์วิส(Google Classroom) สำหรับในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตลอดการใช้รูปแบบ กิจกรรมการเรียนรู้เน้นการมีส่วนร่วม การทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมกันแสดงความคิดเห็น ผู้สอนจะมีหน้าที่ในการควบคุม กำกับการเรียนรู้ กระตุ้นการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถามต่างๆให้แก่ผู้เรียน รวมถึงการอำนวยความสะดวกและตอบคำถามขณะกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ
2. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจระบบห้องเรียนคลาวด์เซอร์วิส(Google Classroom)

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 1)

1. ผู้สอนการปฐมนิเทศผู้เรียน การชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงเป้าหมายจากการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ
2. ผู้สอนกำหนดข้อตกลงในการเรียนเพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนดำเนินไปได้้อย่างราบรื่น และผู้เรียนทราบหน้าที่ของตนเอง
3. ผู้สอนแนะนำการใช้เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส (Google Classroom) เพื่อให้ผู้เรียนคุ้นเคยและรู้จักการทำงานต่างๆของคลาวด์ โดยแนะนำดังนี้ (1) แนะนำการเข้าสู่ระบบห้องเรียน (2) แนะนำลักษณะและรูปแบบการใช้งานของเครื่องมือคลาวด์ (3) แนะนำหัวข้อในแต่ละหัวข้อ (4) แนะนำการเครื่องมือการเรียนรู้ เช่นกระดานสนทนา เครื่องมือการนำเสนอ เป็นต้น

4. ผู้สอนนำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ให้ผู้เรียนทดสอบ ซึ่งแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก. ซึ่งแปลโดย อารี พันธุ์ณี (2521) ซึ่งมีกิจกรรมทั้งหมด 3 กิจกรรมดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การวาดภาพ

กิจกรรมที่ 2 วาดภาพให้สมบูรณ์

กิจกรรมที่ 3 การใช้เส้น

5. ผู้สอนทำการจัดกลุ่มผู้เรียน ผู้สอนให้อิสระผู้เรียนในการจัดกลุ่มโดยเปิดโอกาสเลือกสมาชิกในกลุ่มตามความสนใจ และสมัครใจ โดยจัดกลุ่มกลุ่มละ 5-6 คน

สื่อ/อุปกรณ์การเรียน

1. เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส (Google Classroom)

การวัดประเมินผล

การประเมิน	เครื่องมือ
ความคิดสร้างสรรค์	แบบวัดความคิดสร้างสรรค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างโครงงานเกมด้วยโปรแกรม Kodu

รายวิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเริ่มต้นของการทำโครงงานคือการกำหนดหัวข้อซึ่งเกิดจากความรู้เดิมของผู้เรียน หรือ ประสบการณ์เดิม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดและกำหนดหัวข้อโครงงานได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนอธิบายถึงปัญหาที่พบ และต้องการการแก้ไข

สาระการเรียนรู้

1. การค้นหาปัญหา
2. ลักษณะหัวข้อโครงงานที่ดี

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 2)

ขั้นการคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา

ขั้นที่นำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายหัวข้อที่ผู้สอนเตรียมมาว่าหัวข้อโครงงานนี้ดีและไม่ดีอย่างไร

2. ผู้สอนแนะนำเครื่องมือที่ผู้เรียนจะเข้าไปกำหนดหัวเรื่อง

ขั้นสอน

3. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบตามกลุ่มของตนสำหรับเตรียมการอภิปรายร่วมกัน

4. ผู้เรียนร่วมกันคิด และร่วมกันอภิปรายหัวข้อ จากนั้นตรวจสอบความสนใจภายในกลุ่ม ว่าต้องการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งใดทำการแสดงความคิดเห็น และหาข้อสรุปในเรื่องที่จะทำโครงการโดยผ่านกระดานสนทนา

5. กำหนดหัวข้อที่จะทำโครงการลงบนกระดานสนทนาให้ผู้สอนรับทราบ

6. ผู้สอนใช้เทคนิคสแควมเพอร์เป็นการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของผู้เรียน โดยผู้สอนจะใส่คำถามไว้ในกระทู้เพื่อให้ผู้เรียนในกลุ่มร่วมกันคิดและตอบดังนี้

S = โครงการนี้สามารถใช้หัวข้ออื่นแทนได้หรือไม่

C = ในการกำหนดหัวข้อมีแนวคิดใดบ้าง

A = โครงการนี้มีเนื้อหาเหมือนกับโครงการที่มีอยู่แล้วหรือไม่

M = โครงการนี้สามารถทำเรื่องใหญ่หรือกว้างกว่านี้ได้หรือไม่

P = หัวข้อโครงการนี้สามารถใช้ประโยชน์อะไรได้บ้างในอนาคต

E = โครงการนี้สามารถทำให้หัวข้อเล็กลงได้หรือไม่

R = ถ้าทำโครงการหัวข้ออื่นจากเดิมจะเป็นอย่างไร

6. ผู้เรียนสรุปหัวข้อโครงการสำหรับเสนอต่อผู้สอน

7. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนเตรียมศึกษาเนื้อหา หรือรายละเอียดเพื่อใช้สำหรับในการเรียนครั้งต่อไป

ขั้นสรุปผลการเรียนรู้

8. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปหัวข้อในการทำโครงการ

สื่อ/อุปกรณ์การเรียน

1. เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส (Google Classroom)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างโครงงานเกมด้วยโปรแกรม Kodu

รายวิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

เค้าโครงของโครงงานเปรียบเสมือนแบบแผนที่ดี ถ้าหากมีการวางแผนที่ดีแล้วนั้นจะส่งผลให้การทำโครงงานจะสามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เค้าโครงของโครงงานต้องอธิบายวิธีการดำเนินงานให้ละเอียด ผู้จัดทำโครงงานจะได้ทราบถึงแนวทางและเป้าหมายที่ชัดเจนของโครงงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายรูปแบบของเค้าโครงของโครงงานได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของการเขียนของเค้าโครงของโครงงาน
3. เพื่อให้ผู้เรียนได้วางแผนการทำโครงงาน

สาระการเรียนรู้

1. การเขียน และรูปแบบของเค้าโครงของโครงงาน
2. การใช้เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส(Google Doc)

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 3)

ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงงานผ่านเอกสารออนไลน์

ขั้นที่นำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนดูตัวอย่างของเค้าโครงของโครงงาน
2. ผู้สอนแนะนำเครื่องมือที่ผู้เรียนจะเข้าไปเขียนเค้าโครงของโครงงาน

ขั้นสอน

3. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบคลาวด์เซอร์วิส (Google classroom) ตามกลุ่มของตนร่วมกันลงมือปฏิบัติการเขียนเค้าโครงของโครงการเครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส (Google Doc)

4. ผู้เรียนร่วมกันคิด และร่วมกันอภิปรายหัวข้อ จากนั้นตรวจสอบความสนใจภายในกลุ่ม ว่าต้องการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งใดทำการแสดงความคิดเห็น และหาข้อสรุปในเรื่องที่จะทำโครงการโดยผ่านกระดานสนทนา

5. ผู้เรียนเขียนตามเค้าโครงของโครงการประกอบด้วยดังนี้

1. ชื่อโครงการ

2. ชื่อผู้ทำโครงการ

3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

4. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

5. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

6. ขอบเขตของโครงการที่จะทำการศึกษา

7. สมมติฐานของการศึกษา

8. วิธีดำเนินงาน

9. ประโยชน์หรือผลที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงการ

10. เอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม

6. กำหนดหัวข้อที่จะทำโครงการลงบนกระดานสนทนาให้ผู้สอนรับทราบ

7. ผู้สอนใช้เทคนิคสแควมเพอร์เป็นการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของผู้เรียน โดยผู้สอนจะใส่คำถามไว้ในกระทู้เพื่อให้ผู้เรียนในกลุ่มร่วมกันคิดและตอบดังนี้

S = โครงการนี้สามารถใช้กระบวนการหรือขั้นตอนการทำงานอื่นๆ ได้หรือไม่

C = โครงการนี้สามารถผสมผสานวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายได้หรือไม่

A = โครงการนี้สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการหรือขั้นตอนใดมาประยุกต์ใช้ได้บ้าง

M = โครงการนี้สามารถเพิ่มรายละเอียดส่วนใดได้บ้าง

P = โครงการนี้สามารถนำวิธีการอื่นมาใช้ได้หรือไม่

E = โครงการนี้สามารถลดขั้นตอนหรือเครื่องมือใดได้หรือไม่

R = โครงการนี้ถ้าไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จะเป็นอย่างไร

8. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนเตรียมการทำโครงการที่ตนได้เขียนไว้ และศึกษาเนื้อหาในครั้ง

ต่อไป

ขั้นสรุปผลการเรียนรู้

9. ผู้สอนให้ผู้เรียนสรุปเค้าโครงของโครงการของกลุ่มตนเองผ่านเครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส

สื่อ/อุปกรณ์การเรียนรู้

1. เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส (Google Classroom)



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างโครงงานเกมด้วยโปรแกรม Kodu

รายวิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การลงมือปฏิบัติทำโครงงานตามที่ได้เขียนเค้าโครงหรือได้วางแผนไว้ การทำโครงงานต้องการความร่วมมือของทุกคนในกลุ่ม เพราะการทำงานทุกอย่างย่อมมีอุปสรรคและปัญหาดังนั้นการปฏิบัติโครงงานควรดำเนินการอย่างเป็นลำดับขั้นเพื่อให้ซึ่งความสำเร็จของโครงงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติทำโครงงานได้ตามที่ได้วางแผนไว้
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างเกมได้สำเร็จ

สาระการเรียนรู้

1. การปฏิบัติทำโครงงาน
2. เกมในรูปแบบต่างๆ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4)

ขั้นการปฏิบัติโครงงาน

ขั้นที่นำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบคลาวด์เซอร์วิส (Google classroom)
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนเข้าไปชมวิดีโอที่ค้นตัวอย่างการออกแบบเกมในระบบที่ผู้สอนได้ใส่ไว้

ขั้นสอน

3. ผู้สอนให้ผู้เรียนดำเนินการตามเค้าโครงที่ได้เขียนไว้ โดยผู้เรียนปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาที่พบ โดยมีครูที่ปรึกษาคอยให้คำชี้แนะ หากผู้เรียนมีข้อสงสัยหรือปัญหาขณะทำโครงงานสามารถ

ซักถามได้ในกระดานสนทนา หรือหากมีสิ่งใดที่น่าสนใจสามารถตั้งประเด็นสำหรับแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

4. ผู้สอนคอยให้คำปรึกษา เมื่อผู้เรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัย

5. ผู้สอนใช้เทคนิคสแคมเพอร์เป็นการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของผู้เรียน โดยผู้สอนจะใส่คำถามไว้ในกระทู้เพื่อให้ผู้เรียนในกลุ่มร่วมกันคิดและตอบดังนี้

S = โครงการเกมนี้สามารถใช้เครื่องมืออื่นได้หรือไม่

C = โครงการนี้สามารถผสมผสานแนวคิดได้บ้าง

A = โครงการเกมนี้สามารถใช้คำสั่งใดมาปรับใช้ได้บ้าง

M = โครงการเกมนี้สามารถเพิ่มคำสั่งหรือเงื่อนไขการเล่นได้หรือไม่ อย่างไร

P = โครงการนี้สามารถนำวิธีการอื่นมาใช้ได้หรือไม่

E = โครงการนี้มีส่วนใด สามารถตัดออกได้บ้าง

R = ถ้าสับเปลี่ยนขั้นตอนหรือกระบวนการ จะมีผลอย่างไร

6. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนเตรียมเนื้อหา และรายละเอียดของโครงการสำหรับการเขียนรายงานในครั้งต่อไป

ขั้นสรุปผลการเรียนรู้

7. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้จากการดำเนินโครงการจนกระทั่งได้ชิ้นงานสื่อ/อุปกรณ์การเรียน

1. เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส (Google Classroom)

2. วิดีทัศน์ตัวอย่างการออกแบบเกม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างโครงงานเกมด้วยโปรแกรม Kodu

รายวิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเขียนรายงานปฏิบัติงานเป็นอธิบายผลที่ได้จากการดำเนินโครงงานเสร็จสิ้น ได้รายงานจะต้องมีบอกที่มา วัตถุประสงค์ และที่สำคัญคือผลการดำเนินงานหรือผลลัพธ์ที่ได้จากโครงงาน จะอยู่ในรูปของชิ้นงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนรายงานผลโครงงานได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการเขียนรายงาน

สาระการเรียนรู้

1. รูปแบบการเขียนรายงาน
2. การเขียนรายงานโครงงานที่ดี

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 5)

ขั้นการเขียนรายงานปฏิบัติงานผ่านเอกสารออนไลน์

ขั้นที่นำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนถามผู้เรียนว่าการเขียนรายงานที่ดีควรจะเป็นอย่างไร
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนดูตัวอย่างของเขียนรายงานปฏิบัติงาน

ขั้นสอน

3. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบคลาวด์เซอร์วิส (Google classroom) เพื่อศึกษาวิธีการเขียนรายงาน
4. ผู้เรียนเขียนรายงานร่วมกันเพื่อเป็นการสรุปผลการดำเนินโครงงาน จากการทำที่ได้ปฏิบัติมา

เผยแพร่สิ่งที่ได้ศึกษา แนวคิด ข้อค้นพบ ตลอดจนข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโครงงาน

5. ผู้สอนใช้เทคนิคสแคมเพอร์เป็นการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของผู้เรียน โดยผู้สอนจะใส่คำถามไว้ในกระตุ่มเพื่อให้ผู้เรียนในกลุ่มร่วมกันคิดและตอบดังนี้

S = การเขียนรายงานผลการปฏิบัตินี้การรายงานแบบอื่นมีประสิทธิภาพแตกต่างกันอย่างไร

C = โครงการนี้ได้้นำผลการปฏิบัติงานร่วมกับสิ่งใดหรือไม่

A = ผลการปฏิบัติงานโครงการนี้แตกต่างกับสิ่งที่หรือไว้หรือไม่

M = โครงการนี้สามารถเพิ่มเติมสิ่งใดได้บ้างไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือหรือกระบวนการขั้นตอนต่างๆ

P = โครงการนี้ได้้นำผลการปฏิบัติงานไปประยุกต์ใช้กับสิ่งใดได้บ้าง

E = ผลการปฏิบัติงานโครงการนี้มีสิ่งใดที่สามารถลดลงได้

R = โครงการนี้ถ้าปรับเปลี่ยนคำสั่งหรือเงื่อนไขของเกมจะเป็นอย่างไร

6. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนเตรียมการนำเสนอโครงการผ่านเครื่องมือคลาวด์ในรูปแบบเว็บสำหรับในการนำเสนอครั้งต่อไป

ขั้นสรุปผลผลการเรียนรู้

7. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลในการเขียนรายงาน และตรวจสอบความถูกต้องของรายงาน

สื่อ/อุปกรณ์การเรียน

1. เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส (Google Classroom)
2. ตัวอย่างรูปแบบของรายงาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างโครงงานเกมด้วยโปรแกรม Kodu

รายวิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การทำโครงงานเมื่อบรรลุวัตถุประสงค์แล้วควรจะต้องมีการเผยแพร่ หรือนำเสนอโครงงานให้ผู้อื่น หรือเพื่อนร่วมชั้น เพื่อเป็นการแบ่งปันแนวความคิด หรือวิธีการทำโครงงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเผยแพร่ผลงานให้ผู้อื่นรับทราบ
2. เพื่อให้ผู้เรียนฝึกการกล้าแสดงออก

สาระการเรียนรู้

1. การนำเสนองานที่ดี
2. วิธีการนำเสนองาน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 6)

ขั้นการนำเสนอโครงงานผ่านเว็บ

ขั้นที่นำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนชมวีดิทัศน์การนำเสนองานที่ดี เพื่อให้ผู้เรียนได้เตรียมพร้อมก่อนการนำเสนอ

ขั้นสอน

2. ผู้เรียนนำเสนอโครงงานที่กลุ่มของตนได้ทำการศึกษาผ่านเครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส

(Google site)

3. ผู้เรียนต้องนำเสนอสิ่งที่ตนเองได้ไปศึกษามาเพื่อเป็นการขยายผลและแนวคิดให้ผู้อื่นทราบ โดยผ่านรูปแบบการนำเสนอจะผ่านเครื่องมือบนคลาวด์เซอร์วิส

4. ผู้สอนใช้เทคนิคสแคมเพอร์เป็นการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของผู้เรียน โดยผู้สอนจะใส่คำถามไว้ในกระตุ่มเพื่อให้ผู้เรียนในกลุ่มร่วมกันคิดและตอบดังนี้

S = โครงการนี้สามารถนำความคิดเดียวกันนี้ไปใช้กับที่อื่นได้หรือไม่

C = โครงการนี้สามารถเชื่อมคำสั่งหรือเงื่อนไขของเกมได้อย่างไรบ้าง

A = โครงการนี้จะสามารถปรับสิ่งใดให้ดีขึ้นได้อีกหรือไม่

M = โครงการนี้สามารถต่อยอดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่

P = โครงการนี้สามารถใช้ได้กับทุกคน หรือทุกวิชาหรือไม่

E = โครงการนี้สามารถปรับลดสิ่งใดได้บ้าง

R = โครงการนี้ถ้าไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จะเป็นอย่างไร

5. ผู้สอนประเมินผลโครงการของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

ขั้นสรุปผลการเรียนรู้

6. ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะในการทำโครงการกับผู้เรียน และร่วมกันอภิปรายปัญหา และแสดงความคิดเห็นร่วมกัน

สื่อ/อุปกรณ์การเรียน

1. เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส (Google Classroom)
2. วิดีทัศน์การนำเสนองานที่ดี
3. เว็บไซต์เสนอ (Google site)

การวัดประเมินผล

การประเมิน	เครื่องมือ
โครงการ	แบบประเมินผลโครงการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างโครงงานเกมด้วยโปรแกรม Kodu

รายวิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สรุปผลของโครงงานแต่ละกลุ่มอีกครั้ง เพื่อเป็นการยืนยันความรู้ที่ได้รับ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน
2. ประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 7)

ขั้นที่นำเข้าสู่บทเรียน

1. ผู้สอนเปิดชิ้นงานของผู้เรียนที่ได้จากการทำโครงงาน ให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มสลับกันเล่นเกมที่ตนเองสร้าง

ขั้นสอน

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน โดยมีทั้งหมด 3 กิจกรรม
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ

ขั้นสรุปผลผลการเรียนรู้

3. ผู้สอนสรุปการเรียนรู้ทั้งหมดในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสร้างโครงงานเกมด้วยโปรแกรม

Kodu

การวัดประเมินผล

การประเมิน	เครื่องมือ
ความคิดสร้างสรรค์	แบบวัดความคิดสร้างสรรค์
ประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบ การเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ ด้วยคลาวด์เซอร์วิสา	แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วย รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้ เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสา



แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

การเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิด
สร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)	การพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
(ภาษาอังกฤษ)	DEVELOPMENT OF PROJECT-BASED LEARNING MODEL USING SCAMPER TECHNIQUE WITH CLOUD SERVICE TO ENHANCE CREATIVE THINKING OF LOWER LEVEL SECONDARY SCHOOL STUDENTS
โดย	นางสาวชัชฎา ทรรณลักษณ์
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ประกอบ กรณีกิจ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้การเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส

สิ่งที่แนบมาด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้การเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีความสอดคล้องในด้านต่างๆตามที่กำหนดหรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านดังนี้

ระดับการประเมิน

- ระดับ 5 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม **มากที่สุด**
 ระดับ 4 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม **มาก**
 ระดับ 3 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม **ปานกลาง**
 ระดับ 2 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม **น้อย**
 ระดับ 1 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม **น้อยที่สุด**

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
1. ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้					
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีครบถ้วน และสมบูรณ์ ถูกต้อง					
1.2 แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้อง สัมพันธ์กันกับองค์ประกอบทุกส่วน					
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ					
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนานักเรียนด้านความคิดสร้างสรรค์					
3. ด้านสาระการเรียนรู้					
3.1 สาระการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3.2 สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา และผลการเรียนรู้					
3.3 ความถูกต้อง ชัดเจนของสาระการเรียนรู้					
3.4 มีการจัดลำดับชั้นการนำเสนอเนื้อหาสาระการเรียนรู้					
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์					
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงานฯ					

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา วัสดุ อุปกรณ์					
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้					
4.5 คำถาม(โดยใช้เทคนิค SCAMPER) มีความเหมาะสม					
4.6 การกำหนดชิ้นงาน(โครงการ) มีความเหมาะสมต่อระยะเวลา					
5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้					
5.1 วัสดุ อุปกรณ์ สื่อ(เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส : Google Classroom) สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
5.2 ผู้เรียนสามารถใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
6. ด้านการประเมินผล					
6.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์/ผลการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้					

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ และให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

แบบประเมินผลโครงการ

คำชี้แจง พิจารณาโครงการและโปรดให้คะแนนตามเกณฑ์คะแนนที่เหมาะสม

ที่.	ชื่อกลุ่ม โครงการ	รายการประเมิน					รวม คะแนน (24คะแนน)	
		1. ความสมบูรณ์ของ โครงการ (4คะแนน)	2. ความสำเร็จของเกม					3. การนำเสนอโครงการ (4คะแนน)
			2.1 การสร้างฉาก (4คะแนน)	2.2 การสร้างตัว ละครและวัตถุ (4คะแนน)	2.3 การใส่คำสั้งให้ ตัวละครในเกม (4คะแนน)	2.4 การแพ้-ชนะ (4คะแนน)		
1								
2								
3								
4								
5								
6								

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินผลโครงการ

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน/ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสมบูรณ์ของโครงการ	มีองค์ประกอบของโครงการครบถ้วน ได้แก่ 1. ที่มาและความสำคัญ 2. วัตถุประสงค์ 3. ขั้นตอนการดำเนินงาน 4. รายงานผลโครงการ 5. นำเสนอโครงการ	มีองค์ประกอบของโครงการขาดไป 1 ข้อจากองค์ประกอบทั้งหมด	มีองค์ประกอบของโครงการขาดไป 2 ข้อจากองค์ประกอบทั้งหมด	มีองค์ประกอบของโครงการขาดไปมากกว่า 3 ข้อ
2. ความสำเร็จของเกม				
2.1 การสร้างฉาก	ใช้เครื่องมือในการสร้างฉาก 4 เครื่องมือขึ้นไป	ใช้เครื่องมือในการสร้างฉาก 3 เครื่องมือขึ้นไป	ใช้เครื่องมือในการสร้างฉาก 2 เครื่องมือขึ้นไป	ใช้เครื่องมือในการสร้างฉากเพียง 1 เครื่องมือ
2.2 การสร้างตัวละครและวัตถุ	มีตัวละครและวัตถุที่เกี่ยวข้องกับเกมอย่างน้อย 5 ตัว	มีตัวละครและวัตถุที่เกี่ยวข้องกับเกมอย่างน้อย 4 ตัว	มีตัวละครและวัตถุที่เกี่ยวข้องกับเกมอย่างน้อย 3 ตัว	มีตัวละครและวัตถุที่เกี่ยวข้องกับเกม น้อยกว่า 3 ตัว
2.3 การใส่คำสั่งให้ตัวละครในเกม	ใช้คำสั่งอย่างน้อย 5 คำสั่ง	ใช้คำสั่งอย่างน้อย 4 คำสั่ง	ใช้คำสั่งอย่างน้อย 3 คำสั่ง	ใช้คำสั่งน้อยกว่า 3 คำสั่ง
2.4 การแพ้ชนะ	1. เกมสามารถชนะได้ 2. ใส่เงื่อนไขในการแพ้อย่างน้อย 3 แห่ง	1. เกมสามารถชนะได้ 2. ใส่เงื่อนไขในการแพ้อย่างน้อย 2 แห่ง	1. เกมสามารถชนะได้ 2. ใส่เงื่อนไขในการแพ้อย่างน้อย 1 แห่ง	1. เกมสามารถชนะได้ 2. ไม่ใส่เงื่อนไขในการแพ้

ประเด็นการ ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน/ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
3. การนำเสนอ โครงงาน	1. อธิบายการ เล่นเกมได้ 2. ใช้สื่อในการ นำเสนอ 3. ใช้ภาษา เหมาะสม 4. เสียงในการ นำเสนอชัดเจน	1. อธิบายการเล่น เกมได้ 2. ใช้สื่อในการ นำเสนอ 3. ใช้ภาษา เหมาะสม	1. อธิบายการ เล่นเกมได้ 2. ใช้สื่อในการ นำเสนอ	อธิบายการเล่น เกมได้เพียงอย่าง เดียว

**แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนแบบโครงการงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วย
คลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น**

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาารูปแบบการเรียนแบบโครงการงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น DEVELOPMENT OF PROJECT-BASED LEARNING MODEL USING SCAMPER TECHNIQUE WITH CLOUD SERVICE TO ENHANCE CREATIVE THINKING OF LOWER LEVEL SECONDARY SCHOOL STUDENTS
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวชัชฎา ทรรณลักษณ์ นิติระดับปริญญาโทบริหารธุรกิจ
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ภาควิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
วัตถุประสงค์	แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับความพึงพอใจในการเรียนแบบสอบถามความคิดเห็นของรูปแบบการเรียนแบบโครงการงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
คำชี้แจง	1. แบบสอบถามฉบับนี้มีทั้งหมด 3 ตอนดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 สำนักรวความคิดเห็นของนักเรียนต่อความเหมาะสมของขั้นตอนการเรียนแบบโครงการงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ตอนที่ 3 สำนักรวความคิดเห็นของนักเรียนต่อเครื่องมือคลาวด์เซอร์วิสที่ใช้ร่วมกับรูปแบบฯ

2. การตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อ แล้วตอบคำถามแต่ละข้อตามความเป็นจริง

ตอนที่ 2 และ 3 ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อ แล้วตอบคำถามแต่ละข้อตามความเป็นจริงที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด โดยมีระดับความคิดเห็นดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสม / สอดคล้อง / ชัดเจนมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสม / สอดคล้อง / ชัดเจนมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสม / สอดคล้อง / ชัดเจนปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสม / สอดคล้อง / ชัดเจนน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสม / สอดคล้อง / ชัดเจนน้อยที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน ในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. เกรดวิชาคอมพิวเตอร์ในภาคเรียนที่ 1 (ปีการศึกษา 2560)

4.0

3.5

3.0

2.5

2.0

1.5

1.0

0

3. จำนวนชั่วโมงที่ใช้สืบค้นข้อมูลในการทำโครงงานบนอินเทอร์เน็ตใน 1 วัน

น้อยกว่า 1 ชั่วโมง / วัน

1-2 ชั่วโมง / วัน

3-4 ชั่วโมง / วัน

5-6 ชั่วโมง / วัน

มากกว่า 6 ชั่วโมง / วัน

ตอนที่ 2 สํารวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อความเหมาะสมของขั้นตอนการเรียนแบบโครงการ โดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน ให้ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1) การนำเข้าสู่บทเรียน					
1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน					
1.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน					
1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน					
2) การดำเนินกิจกรรมการเรียนแบบโครงการฯ					
2.1 ขั้นการคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา					
2.2 ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงการผ่านเอกสารออนไลน์					
2.3 ขั้นปฏิบัติโครงการ					
2.4 ขั้นการเขียนรายงานปฏิบัติงานผ่านเอกสารออนไลน์					
2.5 ขั้นการนำเสนอโครงการผ่านเว็บ					
2.6 การที่นักเรียนสามารถซักถามครูเมื่อเกิดข้อสงสัยได้ตลอด ทำให้สามารถทำงานได้อย่างราบรื่น					
2.7 การเขียนเค้าโครงผ่านคลาวด์เซอร์วิส(Google doc) ทำให้สมาชิกช่วยกันแสดงความคิดเห็นและเขียนเค้าโครงออกมาอย่างมีประสิทธิภาพ					
2.8 การปฏิบัติโครงการทำให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงาน					
2.9 การนำเสนอผลงานผ่านคลาวด์เซอร์วิส(Google site) ทำให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันสร้างงานนำเสนอ และช่วยกันคิดออกแบบได้ดียิ่งขึ้น					
2.10 การเรียนรู้ผ่านคลาวด์เซอร์วิส(Google classroom) ทำให้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกในกลุ่มได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น					
2.11 การตอบคำถาม (SCAMPER) ช่วยทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดมากยิ่งขึ้น					

ตอนที่ 3 สํารวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อเครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส(Google classroom)ที่ใช้ร่วมกับรูปแบบฯ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน □ ให้ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1) ด้านตัวอักษร					
1.1 ขนาดตัวอักษร					
1.2 ข้อความหรือคำอธิบายงานมีความชัดเจน					
2) ด้านรูปภาพ					
2.1 ภาพที่ใช้สอดคล้องกับเนื้อหา					
2.2 ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอมีความเหมาะสม					
3) ด้านคลาวด์เซอร์วิส					
3.1 การเรียนรู้โดยใช้ Google doc สะดวกต่อการทำงาน					
3.2 การเรียนรู้โดยใช้ Google site ทำให้ง่ายต่อการนำเสนอ					
4) ด้านการเชื่อมโยง					
4.1 การเชื่อมโยงคลาวด์เซอร์วิส(Google classroom) มีความถูกต้อง					
4.2 การเชื่อมโยงหน้ามีความสัมพันธ์กัน					
5) ด้านการใช้งาน					
5.1 การใช้งานคลาวด์เซอร์วิส(Google classroom) เข้าถึงง่ายและสะดวก					
5.2 รูปแบบของคลาวด์เซอร์วิส(Google classroom) มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ขอบคุณนักเรียนทุกคนนะคะ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 3

แบบประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น



**แบบประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส
เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น**

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น DEVELOPMENT OF PROJECT-BASED LEARNING MODEL USING SCAMPER TECHNIQUE WITH CLOUD SERVICE TO ENHANCE CREATIVE THINKING OF LOWER LEVEL SECONDARY SCHOOL STUDENTS
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวชัชฎา ทรรณลักษณ์ นิสิตระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ภาควิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัย
ชื่อผู้รับรองรูปแบบ
ตำแหน่ง
สถานที่ทำงาน

คำชี้แจง

แบบประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบ โดยการประเมินจะประกอบด้วยคำถามจำนวน 7 หัวข้อ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมมากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมมาก
ระดับ	3	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมน้อย
ระดับ	1	หมายถึง	หัวข้อการประเมินมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ประเด็นในการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมาก	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมน้อย	เหมาะสมน้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. บทนำ					
1.1 หลักการและเหตุผล					
1.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบ					
2. รูปแบบและคำอธิบาย					
2.1 แผนภาพแสดงรูปแบบ					
3. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ					
3.1 เป้าหมายการเรียนรู้					
3.2 ผู้เรียนและผู้สอน					
3.3 การเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์					
3.4 เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส					
3.5 การประเมินผล					
4. ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ					
ระยะที่ 1 ระยะเวลาเข้าสู่บทเรียน					
1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน					
1.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน					
1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน					
ระยะที่ 2 ระยะเวลาดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานฯ					
2.1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา					
2.2 ขั้นตอนการเขียนเค้าโครงของโครงงานผ่านผังความคิดและเอกสารออนไลน์					
2.3 ขั้นปฏิบัติโครงงาน					

ประเด็นในการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมาก	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมน้อย	เหมาะสมน้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
2.4 การเขียนรายงาน ปฏิบัติงาน					
2.5 การนำเสนอโครงงานผ่าน เว็บไซต์					
ระยะที่ 3 ระยะสรุปผล					
3.1 การประเมินโครงงาน					
3.2 การวัดความคิด สร้างสรรค์หลังเรียน					
5. รูปแบบการเรียนรู้แบบ โครงงานฯ มีความเหมาะสมต่อ การนำไปใช้ส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ของนักเรียน					
6. โดยภาพรวมของรูปแบบ การเรียนรู้แบบโครงงานฯ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติใน สถานการณ์จริงได้					

7. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแตมเพอร์
ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น และการนำ
รูปแบบฯไปใช้ในสถานการณ์จริง

.....

.....

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
ผู้วิจัย นางสาวชัชฎา ทรรณลักษณ์
ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





- ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบประเมินผลโครงการ
- ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนแบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น



ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบประเมินผลโครงการ (n=3)

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน/ระดับคะแนน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า ioc
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. ความสมบูรณ์ของโครงการ	มีองค์ประกอบของโครงการครบถ้วน ได้แก่ 1. ที่มาและความสำคัญ 2. วัตถุประสงค์ 3. ขั้นตอนการดำเนินงาน 4. รายงานผลโครงการ 5. นำเสนอโครงการ (4 คะแนน)	+1	+1	+1	3	1
	มีองค์ประกอบของโครงการขาดไป 1 ข้อจากองค์ประกอบทั้งหมด (3 คะแนน)	+1	+1	0	2	0.7
	มีองค์ประกอบของโครงการขาดไป 2 ข้อจากองค์ประกอบทั้งหมด (2 คะแนน)	+1	+1	+1	3	1
	มีองค์ประกอบของโครงการขาดไปมากกว่า 3 ข้อ (1 คะแนน)	+1	0	+1	2	0.7
2. ความสำเร็จของเกม						
2.1 การสร้างฉาก	ใช้เครื่องมือในการสร้างฉาก 4 เครื่องมือขึ้นไป (4 คะแนน)	+1	+1	0	2	0.7
	ใช้เครื่องมือในการสร้างฉาก 3 เครื่องมือขึ้นไป (3 คะแนน)	+1	+1	+1	3	1

รายการ ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน/ระดับ คะแนน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า ioc
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	ใช้เครื่องมือในการสร้างฉาก 2 เครื่องมือขึ้นไป (2 คะแนน)	+1	+1	+1	3	1
	ใช้เครื่องมือในการสร้างฉาก เพียง 1 เครื่องมือ (1 คะแนน)	0	+1	+1	2	0.7
2.2 การสร้าง ตัวละครและ วัตถุ	มีตัวละครและวัตถุที่ เกี่ยวข้องกับเกม อย่างน้อย 5 ตัว (4 คะแนน)	+1	+1	+1	3	1
	มีตัวละครและวัตถุที่ เกี่ยวข้องกับเกม อย่างน้อย 4 ตัว (3 คะแนน)	+1	+1	+1	3	1
	มีตัวละครและวัตถุที่ เกี่ยวข้องกับเกม อย่างน้อย 3 ตัว (2 คะแนน)	+1	+1	+1	3	1
	มีตัวละครและวัตถุที่ เกี่ยวข้องกับเกม น้อยกว่า 3 ตัว (1 คะแนน)	+1	+1	0	2	0.7
2.3 การใส่ คำสั่งให้ตัว ละครในเกม	ใช้คำสั่งอย่างน้อย 5 คำสั่ง (4 คะแนน)	+1	0	+1	2	0.7
	ใช้คำสั่งอย่างน้อย 4 คำสั่ง (3 คะแนน)	+1	+1	0	2	0.7
	ใช้คำสั่งอย่างน้อย 3 คำสั่ง (2 คะแนน)	+1	+1	+1	3	1
	ใช้คำสั่งน้อยกว่า 3 คำสั่ง (1 คะแนน)	+1	+1	+1	3	1

รายการ ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน/ระดับ คะแนน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า ioc
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
2.4 การแพ้- ชนะ	1. เกมสามารถชนะได้ 2. ใส่เงื่อนไขในการแพ้อย่าง น้อย 3 แห่ง (4 คะแนน)	+1	+1	+1	3	1
	1. เกมสามารถชนะได้ 2. ใส่เงื่อนไขในการแพ้อย่าง น้อย 2 แห่ง (3 คะแนน)	+1	+1	+1	3	1
	1. เกมสามารถชนะได้ 2. ใส่เงื่อนไขในการแพ้อย่าง น้อย 1 แห่ง (2 คะแนน)	0	+1	+1	2	0.7
	1. เกมสามารถชนะได้ 2. ไม่ใส่เงื่อนไขการแพ้ (1 คะแนน)	+1	0	+1	2	0.7

รายการ ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน/ระดับ คะแนน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า ioc
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
3. การนำเสนอ โครงการ	1. อธิบายการเล่นเกมส์ได้ 2. ใช้สื่อในการนำเสนอ 3. ใช้ภาษาเหมาะสม 4. เสี่ยงในการนำเสนอ ชัดเจน (4 คะแนน)	+1	+1	+1	3	1
	1. อธิบายการเล่นเกมส์ได้ 2. ใช้สื่อในการนำเสนอ 3. ใช้ภาษาเหมาะสม (3 คะแนน)	+1	+1	+1	3	1
	1. อธิบายการเล่นเกมส์ได้ 2. ใช้สื่อในการนำเสนอ (2 คะแนน)	+1	+1	0	2	0.7
	อธิบายการเล่นเกมส์ได้เพียง อย่างเดียว (1 คะแนน)	+1	0	+1	2	0.7

ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนแบบ
โครงการโดยใช้เทคนิคสแควร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
มัธยมศึกษาตอนต้น (n=3)

สำรวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อความเหมาะสมของขั้นตอนการเรียนแบบโครงการฯ

ประเด็นการประเมิน	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า ioc
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1) การนำเข้าสู่บทเรียน					
1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1
1.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน	+1	+1	0	2	0.7
1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน	+1	+1	0	3	1
2) การดำเนินกิจกรรมการเรียนแบบโครงการฯ					
2.1 ขั้นการคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา	+1	0	+1	2	0.7
2.2 ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงการผ่านเอกสารออนไลน์	+1	+1	+1	3	1
2.3 ขั้นปฏิบัติโครงการ	+1	+1	+1	3	1
2.4 ขั้นการเขียนรายงานปฏิบัติงานผ่านเอกสารออนไลน์	+1	+1	+1	3	1
2.5 ขั้นการนำเสนอโครงการผ่านเว็บ	+1	+1	+1	3	1
2.6 การที่นักเรียนสามารถซักถามครูเมื่อเกิดข้อสงสัยได้ ตลอดทำให้สามารถทำงานได้อย่างราบรื่น	+1	+1	+1	3	1
2.7 การเขียนเค้าโครงผ่านคลาวด์เซอร์วิส(Google doc) ทำ ให้สมาชิกช่วยกันแสดงความคิดเห็นและเขียนเค้าโครง ออกมาอย่างมีประสิทธิภาพ	+1	0	+1	2	0.7
2.8 การปฏิบัติโครงการทำให้นักเรียนได้ใช้ความคิด สร้างสรรค์ในการสร้างผลงาน	+1	+1	+1	3	1
2.9 การนำเสนอผลงานผ่านคลาวด์เซอร์วิส(Google site) ทำให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันสร้างงานนำเสนอ และช่วยกันคิด ออกแบบไปได้ดียิ่งขึ้น	+1	+1	+1	3	1

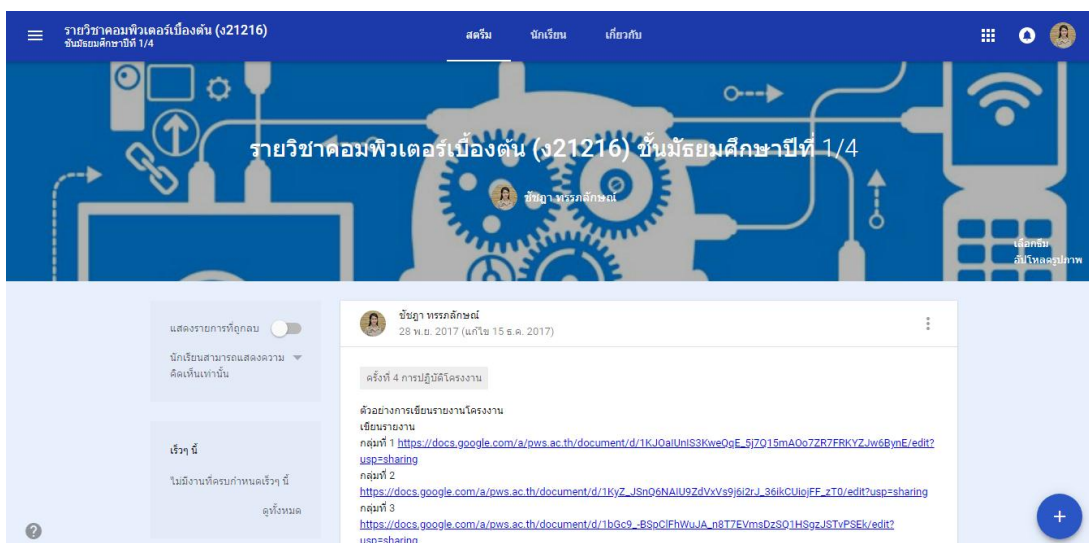
2.10 การเรียนรู้ผ่านคลาวด์เซอร์วิส(Google classroom) ทำให้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกในกลุ่มได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น	+1	+1	+1	3	1
2.11 การตอบคำถาม (SCAMPER) ช่วยทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดมากยิ่งขึ้น	+1	+1	+1	3	1

สำรวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อเครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส(Google classroom)ที่ใช้ร่วมกับรูปแบบฯ

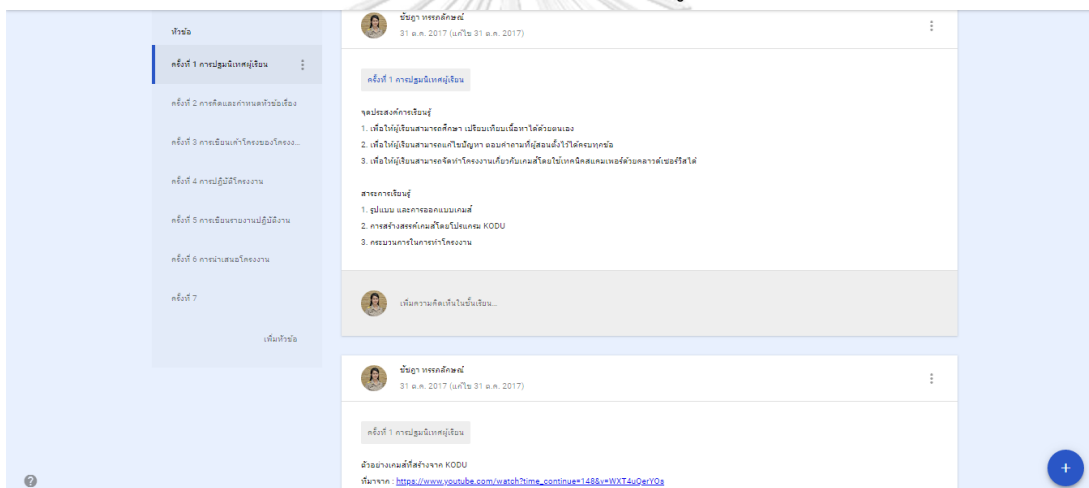
ประเด็นการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า ioc
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1) ด้านตัวอักษร					
1.1 ขนาดตัวอักษร	+1	+1	+1	3	1
1.2 ข้อความหรือคำอธิบายงานมีความชัดเจน	+1	+1	+1	3	1
2) ด้านรูปภาพ					
2.1 ภาพที่ใช้สอดคล้องกับเนื้อหา	0	+1	+1	2	0.7
2.2 ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอมีความเหมาะสม	0	+1	+1	2	0.7
3) ด้านคลาวด์เซอร์วิส					
3.1 การเรียนรู้โดยใช้ Google doc สะดวกต่อการทำงาน	+1	0	+1	2	0.7
3.2 การเรียนรู้โดยใช้ Google site ทำให้ง่ายต่อการนำเสนอ	+1	0	+1	2	0.7
4) ด้านการเชื่อมโยง					
4.1 การเชื่อมโยงคลาวด์เซอร์วิส(Google classroom) มีความถูกต้อง	+1	+1	+1	3	1
4.2 การเชื่อมโยงหน้ามีความสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	3	1
5) ด้านการใช้งาน					
5.1 การใช้งานคลาวด์เซอร์วิส(Google classroom) เข้าถึงง่าย และสะดวก	+1	+1	+1	3	1
5.2 รูปแบบของคลาวด์เซอร์วิส(Google classroom) มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	+1	0	+1	2	0.7



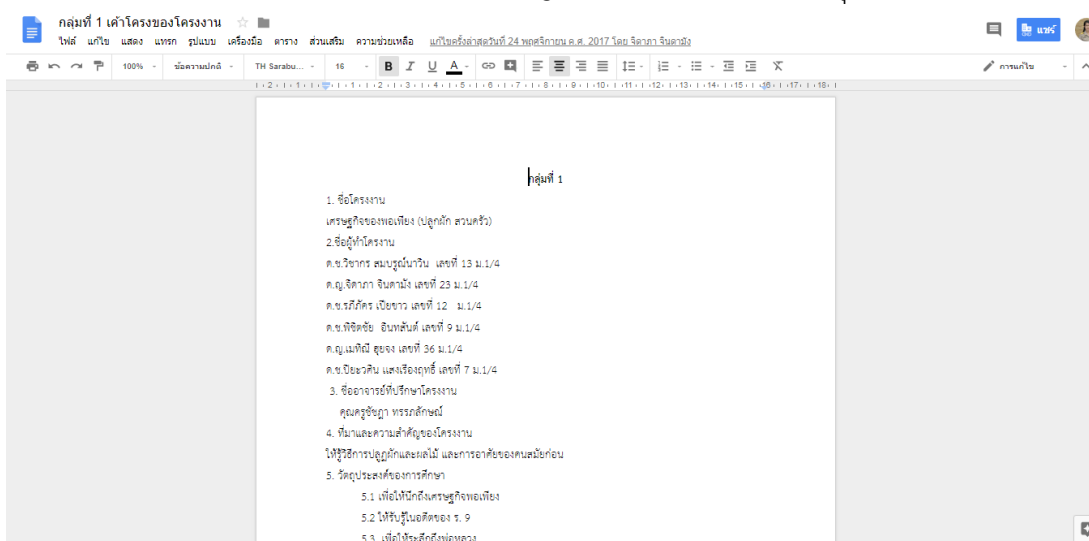
1. หน้าแรกของห้องเรียนคลาวด์เซอร์วิส (Google Classroom)



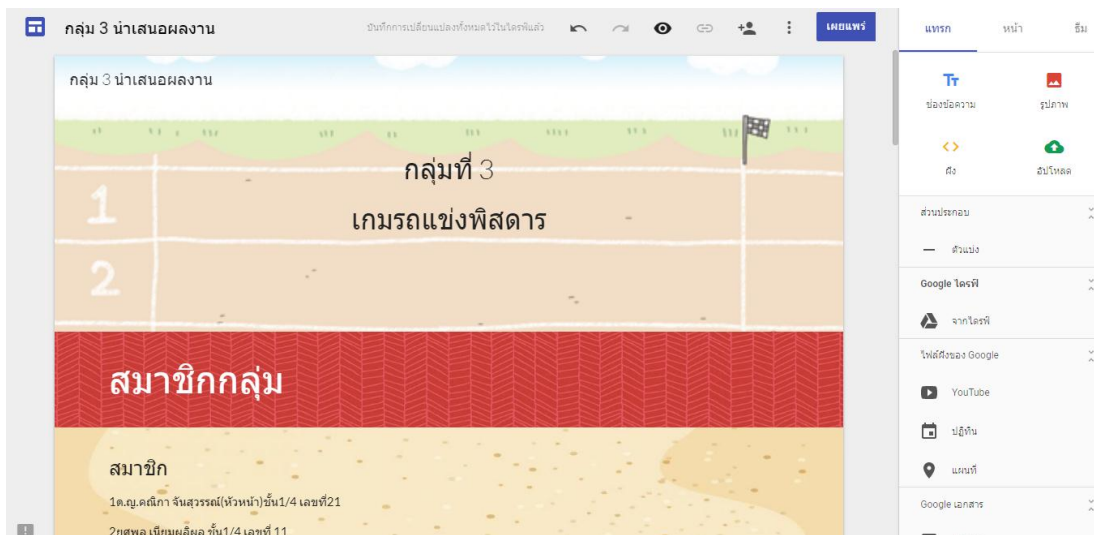
2. ตัวอย่างการสร้างข้อความประชาสัมพันธ์ หรือการใส่ความรู้เพิ่มเติม



3. ตัวอย่างการใช้เครื่องมือเอกสารออนไลน์(Google Doc)ของนักเรียน 1 กลุ่ม



4. ตัวอย่างการใช้เครื่องมือการนำเสนอผ่านเว็บ (Google Site) ของนักเรียน 1 กลุ่ม



5. ตัวอย่างการตอบคำถาม SCAMPER ของนักเรียน

ครั้งที่ 2 การคิดและกำหนดหัวข้อเรื่อง
รายวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (21216)

ชัชญา ทรัพย์ภักดิ์
26 ก.ย. 2017 (แก้ไข 21 พ.ย. 2017)

ครั้งที่ 2 การคิดและกำหนดหัวข้อเรื่อง

9 เสร็จสิ้น 32 ยังไม่เสร็จ

กลุ่มที่ 1 ให้แต่ละคนตอบคำถามให้ครบทุกข้อ S = โครงการนี้สามารถใช้หัวข้ออื่นแทนได้หรือไม่ C = ในการกำหนดหัวข้อมีแนวคิดใดบ้าง A = โครงการนี้มีเนื้อหาเหมือนกับโครงการที่มีอยู่แล้วหรือไม่ M = โครงการนี้สามารถทำเรื่องใหญ่หรือกว้างกว่านี้ได้หรือไม่ P = หัวข้อโครงการนี้สามารถใช้ประโยชน์อะไรได้บ้างในอนาคต E = โครงการนี้สามารถทำให้หัวข้อเล็กลงได้หรือไม่ R = ถ้าทำโครงการหัวข้ออื่นจากเดิมจะเป็นอย่างไร ให้แต่ละคนตอบคำถามให้ครบทุกข้อ

2 ความคิดเห็นในชั้นเรียน

ริชชาร ศมบุญในวัน 21 พ.ย. 2017

S = ได้
C = มีความคิดสร้างสรรค์แปลกๆ
A = ไม่มีเหมือนแต่มีแต่คิดเดียว
M = ได้ เพราะ มันคือโครงการเศรษฐกิจพอเพียง
P = สามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่เด็กและเยาวชน
E = ได้
R = สามารถทำได้แล้วจะได้ผลไม่ดีกว่าเดิม

คำถาม คำตอบของนักเรียน

ส่งคืน 100 คะแนน

นักเรียนทั้งหมด

เรียงตามสถานะ

เสร็จสิ้น

จิตภา จินดาวิง เก็บคะแนน

ปิยะฉัตร แสงเรืองฤทธิ์ เก็บคะแนน

พิชิตชัย อิบาตันส์ เก็บคะแนน

สุริพงษ์ แซ่สี เก็บคะแนน

เบญจณี ศกสง เก็บคะแนน

กลุ่มที่ 1 ให้แต่ละคนตอบคำถามให้ครบทุกข้อ S = โครงการนี้สามารถใช้หัวข้ออื่นแทนได้หรือไม่ C = ในการกำหนดหัวข้อมีแนวคิดใดบ้าง A = โครงการนี้มีเนื้อหาเหมือนกับโครงการที่มีอยู่แล้วหรือไม่ M = โครงการนี้สามารถทำเรื่องใหญ่หรือกว้างกว่านี้ได้หรือไม่ P = หัวข้อโครงการนี้สามารถใช้ประโยชน์อะไรได้บ้างในอนาคต E = โครงการนี้สามารถทำให้หัวข้อเล็กลงได้หรือไม่ R = ถ้าทำโครงการหัวข้ออื่นจากเดิมจะเป็นอย่างไร

9 เสร็จสิ้น 32 ยังไม่เสร็จ

เสร็จสิ้น

จิตภา จินดาวิง 21 พ.ย. 2017

S = ได้
C = เศรษฐกิจพอเพียง
A = ไม่
M = ได้
P = นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
E = ได้
R = ไม่

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวชัชฎา ทรรณลักษณ์ เกิดเมื่อวันที่ 28 มิถุนายน พ.ศ. 2534 ณ จังหวัด กรุงเทพมหานคร ได้สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (ธุรกิจและคอมพิวเตอร์ศึกษา) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2557 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2557

