

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ทางไกล โดยใช้กรณีศึกษา : การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา 1

Distance Learning Interactive Activities Using a Case Study :
Computer Programming for Education I

ธงชัย เล้งศรี¹ สุภาณี เล้งศรี²

Thongchai Sengsri¹ Supanee Sengsri²

^{1,2}อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

Email: Thongchaiseng@nu.ac.th, supanees@nu.ac.th

Received: 2022-01-29 Revised: 2022-03-31 Accepted: 2022-04-28

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ และ 2) ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ทางไกลโดยใช้กรณีศึกษาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา 1 กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนสาขาคอมพิวเตอร์ที่ลงทะเบียนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ทางไกลโดยใช้กรณีศึกษา แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ทางไกล และ กรณีศึกษา โดยมีตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ทางไกลโดยใช้กรณีศึกษา ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ และพฤติกรรมการเรียนรู้ ในช่วงเวลา ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึง ตุลาคม 2564 สถิติที่ใช้ คือ ความถี่ และร้อยละ

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ทางไกลโดยใช้กรณีศึกษา : การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา 1 พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ที่เรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ทางไกล มีองค์ความรู้ เจตคติ และความสามารถในการโปรแกรม โดยมีผลการเรียนเป็นไปตามเป้าหมายที่ผู้เรียนกำหนดร่วมกัน จำแนกเป็น A B+ B ร้อยละ 51.28 และ C+ C ร้อยละ 25.64 และ พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคล มีลักษณะปฏิสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน มีสัดส่วนมากน้อยตามวิถีชีวิตของตนเอง และตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และ ทักษะพิสัย โดยทุกคนมีปฏิสัมพันธ์ทางไกล 3 รูปแบบ คือ 1) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา 2) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และ 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ทางไกล , กรณีศึกษา, การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

Abstract

This research aimed at 1) studying the learning achievement, and, 2) investigating students' learning behaviors from distance learning interactive activities using a case study of computer programming for education 1. The target group consisted of 39 computer students enrolled in the Computer Programming for Education course for the first semester of the academic year 2021. The tools used included a lesson plan for organizing distance learning activities using case study , distance learning behavior observation form, and a case study. The independent variable was the organization of distance learning activities using a case study. The dependent variables were the learning achievement. and learning behavior during the period between August and October 2021. The statistics used were frequency and percentage.

The results showed that most of the learners who studied by using distance learning activities improved their Knowledge, attitude, and programming abilities. The learning outcomes of learners achieved the objectives that were set: A, B+, B 51.28% and C+ C, 25.64%. The learning behavior of each individual learner was different depending on interaction styles, way of life and the learning objectives. However, everyone had 3 types of interactions, namely 1) the interaction between the learner and the content, 2) the interaction between the learner and the teacher and 3) the interaction between the learner and the learner.

Keywords: Distance Learning Interactive Activities, Case Study , Computer Programming for Education

1. บทนำ

ภายใต้บริบทการศึกษา 4.0 การสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาผลงานจากกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนฝึกการแก้ปัญหาและสร้างผลงาน [1] ซึ่งในโลกแห่งความผันผวน (VUCA World) ทั้งกระแสเทคโนโลยีและการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 จำเป็นต้องจัดกิจกรรมแบบทางไกลหรือลักษณะแบบผสมผสาน หรือ ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ลักษณะต่าง ๆ [2] การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา เป็นรายวิชาหนึ่งที่เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ทางไกลผ่านสื่อหลักด้วย Microsoft Teams และสื่อเสริมอื่น ๆ เพื่อการมีปฏิสัมพันธ์ทางไกล โดยผู้สอนหรือผู้จัดกิจกรรมได้ออกแบบการเรียนการสอนและปฏิสัมพันธ์ทางไกล ประกอบด้วย 1) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา (Learner-content interaction) 2) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน (Learner-instructor interaction) และ 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน (Learner-learner interaction) [3] โดยใช้เครื่องมือการติดต่อปฏิสัมพันธ์ทางไกลที่มีลักษณะการติดต่อแบบประสานเวลา (Synchronous) และการติดต่อแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) [4][5] เชื่อกันว่าปฏิสัมพันธ์มีผลต่อกระบวนการเรียนรู้ [5][6] สามารถจุดประกายความรู้ใหม่หรือขยายแนวคิดเดิมเพื่อค้นหาคำตอบ [7] โดยผู้สอนหลีกเลี่ยงการใช้อิทธิพลทางตรง (Direct Influence) ที่ครูผู้สอนแสดงฝ่ายเดียว เช่น บรรยายสั่งการ วิจารณ์ฝ่ายเดียว ฯลฯ ผู้สอนควรสร้างปฏิสัมพันธ์ทางอ้อม โดยใช้อิทธิพลทางอ้อมให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ความรู้สึก ผู้สอนชมเชยสนับสนุนให้กำลังใจ ยอมรับหรือนำความคิดเห็นของผู้เรียนมาใช้ ฯลฯ [8] มุ่งให้ผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเองและปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนทางไกล [9] ผ่านเครื่องมือแบบประสานเวลาและแบบไม่ประสานเวลา [4] [5][10] ที่จำเป็นต้องมีเทคนิคเพื่อการสื่อสารออนไลน์ด้วยการเลือกช่องทาง (Channel) ร่วมกับพิจารณาเนื้อหา (Contents) หรือ ข้อความในการสื่อสาร เพื่อเลือกวิธีการสื่อสารทางออนไลน์ ในจากการสื่อสารออนไลน์ควรสื่อสารให้สั้นที่สุด แต่ใจความยังคงครบถ้วน อีกทั้งจำเป็นต้องมีบุคคลหนึ่งทำหน้าที่สรุปประเด็นสั้น ๆ กระชับได้ใจความ (Conclude) ต้องควบคุม (Control) เวลาให้อยู่ในช่วงที่กำหนด และควรกำหนดเวลาทำงาน – ส่งงานให้ชัดเจน [11]

เนื่องจากการเขียนโปรแกรมเป็นวิชาที่เน้นสมรรถนะการปฏิบัติ จึงพิจารณาแนวทางการสอนทักษะในศตวรรษที่ 21 ในห้องเรียนออนไลน์ 1) จะต้องให้งานที่มีความหมาย 2) ใช้เทคโนโลยีสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และ 3) สอนและประเมินทักษะอย่างชัดเจน [12][13] ด้วยกลวิธีการเรียนจากการใช้คำถามที่พัฒนาทักษะการคิด การตีความ การไตร่ตรอง การถ่ายทอดความคิด สามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการถามคำถามการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนนำองค์ความรู้มาเชื่อมโยงบูรณาการใช้ร่วมกัน ได้แก่ การตั้งสมมุติฐาน และให้พิสูจน์สมมุติฐานที่ตั้งไว้ (Challenging assumptions) การจดบันทึก (Journaling) การโต้เถียง (Debates) การประชุมเพื่อศึกษาและอภิปรายกับผู้อื่นในกิจกรรมการเรียนรู้ (Discussions and other collaborating learning activities) การออกแบบ (Design) และการตัดสินใจจากสถานการณ์ต่างๆ (Decision-making situations) [14] ในการวิจัยนี้ ใช้กรณีศึกษาจากเหตุการณ์และของจริง (Live Case) มีการคาดการณ์อภิปรายร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจ และจะนำเสนอความจริงที่เกิดขึ้น เพื่อคลี่คลายสถานการณ์หรือปัญหาบางกรณี การจัดการเรียนโดย

กรณีศึกษาสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้ตั้งแต่ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจนถึงระดับอุดมศึกษา [15] การเรียนการสอนที่ใช้กรณีศึกษาในระดับอุดมศึกษาของ Finnish university [16] มีประเด็นหลักที่สัมพันธ์กัน 3 ประเด็นคือ 1) ปัญหาเกี่ยวกับวัตรกรรมการศึกษาในปัจจุบัน และประเด็นที่สัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับวิชาชีพ และผู้ประกอบการ 2) การแก้ปัญหาในทุกกรณีปัญหาด้วยวิธีปฏิบัติใหม่ และ 3) หลักประโยชน์ของสถาบัน/มหาวิทยาลัย เพื่อแก้ปัญหา หรือ หาคำตอบ มีขั้นตอนสำคัญการเรียนการสอนโดยใช้กรณีศึกษา 1) ผู้สอนหรือผู้เรียนนำเสนอกรณีศึกษา 2) ผู้เรียนศึกษากรณีศึกษา 3) ผู้เรียนอภิปรายประเด็นคำถามเพื่อหาคำตอบ 4) ผู้เรียนและผู้สอนอภิปรายคำตอบ 5) ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาของผู้เรียน และสรุปการเรียนรู้ที่ได้รับ และ 6) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน [17]

บทบาทผู้เรียนที่เรียนจากกรณีศึกษาจะต้อง 1) ทำความเข้าใจบริบทของงาน 2) ศึกษากรณีศึกษาเพื่อตั้งข้อสังเกต แนวคิด และ ประเด็นปัญหา 3) วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุและ ผลกระทบ 4) ค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจปัญหา และแนวทางแก้ปัญหา และ 5) พัฒนาแนวทางแก้ปัญหา จุดดี จุดด้อย โดยมีกรอบแนวคิดทฤษฎีมาสนับสนุน [18] อนึ่ง ผู้สอนจึงควรปลูกฝังเรื่องการจดบันทึก และการสร้างวินัยของตนเองของนิสิตเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน และการทำงาน [19] ผลสำเร็จการเรียนสามารถวัดด้วยวิธีการที่หลากหลายตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชา โดยทั่วไปสามารถวัดได้ 2 ลักษณะ คือ 1) การวัดด้านเนื้อหา โดยใช้ข้อสอบ และ 2) การวัดด้านปฏิบัติ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในรูปการกระทำ ให้เป็นผลงาน การวัดแบบนี้ต้องใช้การสอบภาคปฏิบัติ หรือในลักษณะการนำเสนอผลงาน [17][20] ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้ 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัยและ ค่านักทักษะพิสัย

จากสถานการณ์ และหลักการ แนวคิดดังกล่าว ผู้สอนจึงจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ทางไกลด้วยกรณีศึกษา มุ่งช่วยผู้เรียนฝึกฝนการเผชิญและแก้ปัญหาโดยไม่ต้องรอเวลาแก้ปัญหาจริง โดยผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและกระตุ้นการเรียนรู้ทางไกล แบบต่างสถานที่ ต่างเวลาหรือเวลาเดียวกัน ซึ่งจะใช้กรณีศึกษาที่สัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน และวิชาชีพครูต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย : วิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

2.1 เพื่อให้ศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ทางไกลโดยใช้กรณีศึกษา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา 1

2.2 เพื่อให้ศึกษาพฤติกรรมการณ์เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ทางไกลโดยใช้กรณีศึกษา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา 1

3. ขอบเขตการดำเนินการ

ด้านกลุ่มเป้าหมาย คือ นิสิตชั้นปีที่ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ลงทะเบียนเรียนรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา 1 จำนวน 39 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ด้านเนื้อหา คือ การเขียนโปรแกรม Python และ กรณีศึกษา ระหว่าง ส.ค. – ต.ค. 2564 โดยมี

ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ทางไกลโดยใช้กรณีศึกษา และ**ตัวแปรตาม** คือ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ และพฤติกรรมการเรียน **เครื่องมือที่ใช้** ประกอบด้วยแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ทางไกลโดยใช้กรณีศึกษา แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนทางไกล กรณีศึกษา และผลงานจากการปฏิบัติ

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ทางไกลโดยใช้กรณีศึกษา : การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา 1 ดำเนินการดังนี้

4.1 วิเคราะห์สถานการณ์/สภาพห้องเรียนออนไลน์ รายวิชา การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา 1

4.2 เนื่องจากสถานการณ์โควิด 19 จึงมีความจำเป็นต้องให้จัดกิจกรรมออนไลน์ และเบื้องต้นนโยบายมหาวิทยาลัยนเรศวร ได้จัดห้องเรียนออนไลน์สำหรับรายวิชาต่าง ๆ ด้วย MS TEAMS โดยผู้เรียนร่วมกิจกรรมทางไกลจากที่ตั้งของตนเอง เช่น บ้าน (n=32) หอพัก (n=5) ด้วยเครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ใช้เรียน - คอมพิวเตอร์ส่วนตัว (n=35) Smartphone(n=39) อินเทอร์เน็ตรายเดือน / promotion (n=35) จึงพบปัญหาการเรียนในชั้นเรียน - ความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ด้านพื้นฐาน สเปคเครื่องมือที่แตกต่างกัน

4.3 วิเคราะห์ผู้เรียน : นิสิตชั้นปีที่ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ จำนวน 39 คน จากการสอบถามเบื้องต้นพบว่าเคยเรียน / ประสบการณ์เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากสถานศึกษาเดิม (n=18) ส่วนใหญ่มีลักษณะการเรียนรู้แบบพึ่งพา - ปรัชชาหรือกับเพื่อน / ซักถามผู้สอน มีความคุ้นเคยกับการเรียนออนไลน์ ผ่านโปรแกรม และลักษณะต่าง ๆ ผ่านการใช้ช่องทางการมีปฏิสัมพันธ์แบบ Asynchronous สร้างข้อตกลงระหว่างเพื่อน ผู้สอนผ่าน Chat ในTEAMS / โทรศัพท์ / e-Mail

4.4 วิเคราะห์เนื้อหา : การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ด้วยภาษา python โดยสังเคราะห์เนื้อหาจากเอกสาร แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น MOOC, MIT, YouTube และหนังสือเรียน

4.5 ออกแบบ : เนื้อหา และสื่อ กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ ในงานนี้เน้นกรณีศึกษา / แหล่งเรียนรู้

4.6 ซึ่งเนื้อหานี้จะใช้โครงสร้างหลักของคำสั่งตามที่วิเคราะห์ แล้วจึงวางโครงเรื่อง เขียนเรื่องเพื่อเสนอเหตุการณ์ แนวคิด ประเด็น ฯ และเป็นเหตุผลต่อความสำคัญอาชีพครูคอมพิวเตอร์ในอนาคต ทดลองก่อนใช้จริง กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ทางไกลมีลักษณะต่างสถานที่ แต่เวลาเดียวกัน (ตามเวลาในตารางเรียน) และหรือ ต่างเวลา (ตามการนัดหมายเพื่อซ่อมเสริม ให้คำปรึกษารายบุคคล) ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย 1) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา (ศึกษาด้วยตนเองจากเอกสาร แหล่งเรียนรู้แบบเปิด-MOOC YouTube และอื่น ๆ ที่ผู้สอนเสนอแนะ-เพื่อประหยัดเวลาในการสืบค้น และบันทึกความรู้) 2) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน (อธิบายและวิเคราะห์ข้อผิดพลาดร่วมกัน โดยใช้คำถาม สรุปความรู้บทเรียน วิเคราะห์เพื่อการนำความรู้ไปสร้างผลงานตามกรณีศึกษา) และ 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน (นำเสนอผล ปรัชชาหรือแลกเปลี่ยนและแบ่งปัน) โดยใช้เครื่องมือการติดต่อ ปฏิสัมพันธ์ทางไกล ทั้งเครื่องมือที่มหาวิทยาลัย ฯ คณะ ฯ อำนวยความสะดวก และการตกลงร่วมกันในลักษณะการติดต่อแบบต่างๆ

4.7 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์

ทางไกลโดยใช้กรณีสึกษา 2) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ทางไกล 3) กรณีสึกษา ดังตารางที่ 1

ตาราง 1 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ และ ออกแบบกิจกรรมปฏิสัมพันธ์

สาระ - กิจกรรม	เวลา		ปฏิสัมพันธ์			ช่องทาง						หมายเหตุ ที่เกี่ยวข้อง
	Syn	Asyn	ผู้เรียน- เนื้อหา	ผู้เรียน- ผู้เรียน	ผู้เรียน- ผู้สอน	MS-TEAMS			e-Mail	โทร.	Google Doc / Link แหล่ง เรียนรู้	
						Tele- Lec- ture	Chat - Dis- cuss	ส่งงาน				
สัปดาห์ที่ 1												
ปฐมนิเทศ วิเคราะห์ผู้เรียน												
ปฐมนิเทศ - ชี้แจงรายวิชา กิจกรรม / งาน-คะแนน ข้อตกลงร่วมกัน	✓			✓	✓	✓	✓				✓	ชี้แจงการ สังเกต พฤติกรรม
วิเคราะห์ผู้เรียน – โดยใช้ คำถามนำการสนทนา	✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓	
เสนอแนะ แหล่งเรียนรู้ / บท เรียน MOOC / AIT และอื่นๆ	✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓	
นำเสนอโปรแกรม คอมพิวเตอร์ / การติดตั้งโปรแกรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	กรณีมีปัญหาการ ติดตั้ง เนื่องจาก อุปกรณ์ต่างกัน สามารถติดต่อได้ โดยตรง
สัปดาห์ที่ 2 ทบทวนผัง การเขียนโปรแกรม / วงจรการสร้าง												
กรณีศึกษา - อธิบาย ปฏิบัติการ 01 : Data Type, Variable and Expression 02 : Selection (if-else)...	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	ประเมินผลงาน การมีปฏิสัมพันธ์ และปรับ กิจกรรม

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ทางไกล

สร้างแบบสังเกตพฤติกรรม โดยกำหนดประเด็น และเกณฑ์การประเมินพฤติกรรม โดยพิจารณาจากประเด็นที่กำหนด และข้อตกลงรายวิชา ดังตัวอย่างนี้

ประเด็น	3	2	1	0
การเข้าชั้นเรียนทางไกล - มีส่วนร่วมในการเรียน กิจกรรม (L-L, L-I)	เข้าชั้นเรียนทุกครั้ง / มีส่วน ร่วมในกิจกรรม นำเสนองาน ด้วยความสมัครใจ	เข้าชั้นเรียนทุกครั้ง / มีส่วน ร่วมในกิจกรรม นำเสนองาน ตามการร้องขอจากผู้สอน	เข้าชั้นเรียนส่วนใหญ่ (ขาดเรียนตามความจำเป็น) / มีส่วนร่วมในกิจกรรม นำเสนองานตามการร้องขอ จากผู้สอน	ขาดเรียนมากกว่า 20 % หรือมากกว่า 6 ครั้ง และ ไม่มีส่วนร่วมใน กิจกรรม
การตรงต่อเวลาในการเข้า ชั้นเรียนออนไลน์ และการ ส่งงาน (L-C, L-L)	เข้าเรียนออนไลน์หรือตาม นัดหมาย และ การส่งงาน ตรงเวลาทุกครั้ง	เข้าเรียนออนไลน์หรือตาม นัดหมาย สายบางครั้ง และ การส่งงาน ตรงเวลาทุกครั้ง	เข้าเรียนออนไลน์หรือตาม นัดหมาย สายทุกครั้ง และ การส่งงาน ล่าช้าเป็นส่วน ใหญ่	เข้าเรียนออนไลน์หรือตาม นัดหมาย สายทุกครั้ง และ การส่งงาน ล่าช้าทุกครั้ง
การแก้ปัญหาการโปรแกรม กรณีไม่เข้าใจหรือเกิดข้อผิดพลาดด้วยตนเอง (L-L, L-I)	แก้ปัญหาการโปรแกรมกรณี ไม่เข้าใจหรือเกิดข้อผิดพลาด ด้วยตนเอง ด้วยการแสวงหา คำตอบ การร่วมมือจาก บุคคล แหล่งต่าง ๆ	แก้ปัญหาการโปรแกรมกรณี ไม่เข้าใจหรือเกิดข้อผิดพลาด โดยการแสวงหาคำตอบ และความร่วมมือจากบุคคล แหล่งต่าง ๆ	แก้ปัญหาการโปรแกรมกรณี ไม่เข้าใจหรือเกิดข้อผิดพลาด โดยการสอบถามผู้สอน	ไม่แก้ปัญหา กรณีไม่เข้าใจ หรือเกิดข้อผิดพลาด รอการคัดลอกคำตอบ
การรวมกลุ่มเพื่อทบทวน- ตรวจข้อผิดพลาดและติว วิชา รวมกัน (L-L, L-I)	รวมกลุ่มเพื่อทบทวน-ตรวจ ข้อผิดพลาดและติววิชา รวมกันทุกครั้งเพื่อเรียนเพื่อ วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์	รวมกลุ่มเพื่อทบทวน-ตรวจ ข้อผิดพลาดและติววิชา รวมกันทุกครั้ง เพื่อแบ่งปัน ทรัพยากรวิเคราะห์ผลงาน	รวมกลุ่มเพื่อทบทวน-ตรวจ ข้อผิดพลาดและติววิชา รวมกันบางครั้งที่มีปัญหา ทำงานไม่ทัน	อิสระ จะรวมกลุ่มเฉพาะ ที่จำเป็น
การติดต่อระหว่างผู้เรียน และผู้สอน ผู้เรียนและ เพื่อนร่วมชั้น	ติดต่อระหว่างผู้เรียนและ ผู้สอน ผู้เรียนและเพื่อนร่วม ชั้นทุกครั้งที่มีกิจกรรม	ติดต่อระหว่างผู้เรียนและ ผู้สอน ทุกครั้งที่มีกิจกรรม (เพื่อรางวัล คะแนน) ผู้เรียนและเพื่อนร่วมชั้น หากจำเป็น	ติดต่อระหว่างผู้เรียนและ ผู้สอนบ้างบางโอกาส ผู้เรียนและเพื่อนร่วมชั้น เมื่อจำเป็น	ไม่เคยติดต่อกับเพื่อน และผู้สอน นอกเวลาเรียน
.....				

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามข้อตกลง ครอบคลุมพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

ชื่อ- เลขที่	พุทธิพิสัย	จิตพิสัย		ทักษะพิสัย
	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (20)	การมีส่วนร่วมกิจกรรม (10)	การจัดบันทึก (10)	ผลงานปลายภาค (60)
	- ทำทุกแบบฝึกหัด และไม่มีข้อผิดพลาด 20	ทุกครั้ง 10 15 ครั้ง 8	- บันทึกผลงานของตน 5 ความสำเร็จ/ข้อผิดพลาด	- การนำเสนอ 10 (ภาษาที่ใช้ การตอบคำถาม การแก้ปัญหา)
	- ทำทุกแบบฝึกหัด มีข้อผิดพลาด ปรับแก้ไข 15	10 ครั้ง 6 5 ครั้ง 4	- เทียบเคียงผลลัพธ์ 7 โครงสร้าง ชุดคำสั่ง	- คู่มือ 10 (องค์ประกอบ ภาษาที่ใช้ การใช้ประโยชน์ได้)
	- ทำทุกแบบฝึกหัด มีข้อผิดพลาด ปรับแก้ไข 10	น้อยกว่า 5 2 ไม่เคย 0	- ความรู้ระหว่างเรียน หลังเรียน	- ชิ้นงาน 40 (ใช้งานได้ถูกต้องโครงสร้าง คำสั่ง นำเสนอข้อผิดพลาด และการแก้ไข)
	- ทำทุกแบบฝึกหัด มีข้อผิดพลาด ปรับแก้ไข 5		- เพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ	

1. ดำเนินการเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ และกล่าวถึงประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับจากการดำเนินการครั้งนี้ โดยเน้นการประเมินผลงานตนเอง การสังเกตและผลงานทางไกลผ่านหน้าจอ โดยให้ผู้เรียนพฤติกรรมของตนตามแบบประเมิน แล้วจึงทดลองจัดการเรียนตามแผน ฯ และประเมินผลงานระหว่างเรียน จากแบบฝึกหัด พฤติกรรมต่าง ๆ การมีส่วนร่วม การจัดบันทึก และการนำเสนอผลงาน

2. การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล ด้วยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และพรรณาความ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 2 แสดงผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา 1

ผลการเรียน	จำนวน (N=39)		ร้อยละ	
ผลงานบรรลุตามเป้าหมาย	A	5	12.82	51.28
	B+	9	23.08	
	B	6	15.38	
ผลงานตามเป้าหมาย แต่มีข้อผิดพลาด	C+	6	15.38	25.64
	C	4	10.26	
ผลการเรียนไม่เป็นไปตามเป้าหมาย	D+	4	10.26	15.39
	D	2	5.13	
ไม่เข้าเรียน และไม่ส่งงาน	F	3	7.69	7.69

จากตาราง 2 แสดงผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา 1 จำแนกตามผลการเรียน คือ เกรด A B+ B คิดเป็นร้อยละ 51.28 ซึ่งเป็นไปตามค่าเป้าหมายที่ผู้เรียนกำหนด

ร่วมกัน ในการเรียนรายวิชานี้ คือ ระดับดี โดยมีผลการประเมินผลลัพธ์พบว่าบรรลุตามเป้าหมายรายวิชาตามข้อตกลง ถูกต้อง ยอมรับได้ ผลงานครบถ้วนตามข้อตกลงและสามารถใช้งานได้ตามกรณีศึกษา จึงสะท้อนคุณภาพผู้เรียน นอกจากนี้ มีผู้เรียนได้เกรด C+ และ C ร้อยละ 25.64 ผลงานตามเป้าหมาย แต่มีข้อผิดพลาดเรื่องการใช้ชุดคำสั่ง การแก้ปัญหาที่คลาดเคลื่อนบ้าง และ/หรือบางคนส่งงานหรือแบบฝึกหัดล่าช้า และมีผู้เรียนที่ผลการเรียนไม่เป็นไปตามเป้าหมาย คือ เกรด D+ D ร้อยละ 15.39 และ ไม่ผ่านคือเกรด F ร้อยละ 7.69 เนื่องจากไม่เข้าเรียน และไม่ส่งงาน

ตาราง 3 แสดงพฤติกรรมการณ์เรียนของผู้เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ทางไกลโดยใช้กรณีศึกษา

พฤติกรรมการณ์เรียน	จำนวน N = 39	ร้อยละ
การเข้าเรียนทางไกล – มีส่วนร่วมในการเรียนกิจกรรม		
เข้าเรียนเรียนทุกครั้ง / มีส่วนร่วมในกิจกรรม นำเสนองานด้วยความสมัครใจ	17	43.59
เข้าเรียนเรียนทุกครั้ง / มีส่วนร่วมในกิจกรรม นำเสนองานตามการร้องขอจากผู้สอน	14	35.90
เข้าเรียนเรียนส่วนใหญ่ (ขาดเรียนตามความจำเป็น) / มีส่วนร่วมในกิจกรรม นำเสนองานตามความสมัครใจ และ/หรือการร้องขอจากผู้สอน	5	12.82
ขาดเรียนมากกว่า 20 % หรือมากกว่า 6 ครั้ง และ ไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรม	3*	7.69
การตรงต่อเวลาในการเข้าเรียนออนไลน์ และการส่งงาน		
เข้าเรียนออนไลน์หรือตามนัดหมาย และ การส่งงานตรงเวลาทุกครั้ง	15	38.46
เข้าเรียนออนไลน์หรือตามนัดหมาย สายบางครั้ง และ การส่งงาน ตรงเวลาทุกครั้ง	16	41.03
เข้าเรียนออนไลน์หรือตามนัดหมาย สายทุกครั้ง และ การส่งงาน ล่าช้าเป็นส่วนใหญ่	5	12.82
เข้าเรียนออนไลน์หรือตามนัดหมาย สายทุกครั้ง และ การส่งงาน ล่าช้าทุกครั้ง หรือ ไม่ส่งงาน แบบฝึกหัด	3*	7.69
การศึกษาเนื้อหาส่วหน้าจากหนังสือประกอบการเรียน และ แหล่งเรียนรู้ที่เสนอแนะ		
ศึกษาก่อนเรียนทุกครั้ง จากหนังสือประกอบการเรียน และ แหล่งเรียนรู้ที่เสนอแนะ	5	12.82
ศึกษาก่อนเรียนบางครั้งด้วยตนเองจากหนังสือประกอบการเรียน และ แหล่งเรียนรู้ที่เสนอแนะ	13	33.33
ศึกษาเนื้อหาส่วหน้าก่อนเรียนเมื่อได้รับมอบหมายจากที่เสนอแนะ	18	46.15
ไม่เคยศึกษาเนื้อหาส่วหน้า แต่รอการถ่ายทอด หรือทำกิจกรรมระหว่างเรียน	3*	7.69
ทบทวนบทเรียนทุกครั้ง และเพิ่มเติมจากแหล่งต่างๆ เพื่อเตรียมตัวเองอย่างมีเป้าหมาย (เกรด)	10	25.64
ทบทวน เฉพาะเรื่องที่ไม่เข้าใจ หรือ ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ เพื่อเตรียมเรียนครั้งถัดไป	21	53.85
ทบทวน เพื่อเรียนครั้งถัดไปในบางครั้ง	5	12.82
ไม่เคยทบทวนบทเรียนใด ๆ / รอถามเพื่อน	3*	7.69
การจัดบันทึกก่อนเข้าเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน (มีคะแนนสมุด)		
ตั้งใจ และมุ่งมั่นจดบันทึกความรู้ โดยเทียบเคียงหรือซักถามเพื่อน	6	15.38
ตั้งใจ และมุ่งมั่นจดบันทึกความรู้ที่ศึกษาก่อนเรียน ระหว่างเรียน และสรุปความรู้หลังเรียน ทุกครั้ง	18	46.15
จดบันทึกความรู้บางประเด็นที่ไม่เข้าใจ หรือ ผิดพลาด และที่ตนเองสนใจเท่านั้น	12	30.77
ไม่จดบันทึกใดๆ หรือ ทำเพื่อมีงานส่งเท่านั้น	3*	7.69

พฤติกรรมการเรียนรู้	จำนวน N = 39	ร้อยละ
การทำแบบฝึกหัด หรืองานที่ได้รับมอบหมาย		
ทำกับเพื่อนทุกครั้งอย่างมีความสุข	14	35.90
ทำกับเพื่อน เฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น	16	41.02
ทำทุกครั้ง แต่ไม่เคยแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน	6	15.38
ไม่ทำ และไม่เคยแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน	3*	7.69
การแก้ปัญหาการโปรแกรมที่ไม่เข้าใจหรือเกิดข้อผิดพลาดด้วยตนเอง		
แก้ปัญหาด้วยการแสวงหาคำตอบ การร่วมมือจากบุคคล แหล่งต่าง ๆ	14	35.90
แก้ปัญหา โดยการแสวงหาคำตอบ และความร่วมมือจากบุคคล แหล่งต่าง ๆ	16	41.03
แก้ปัญหา โดยการสอบถามผู้สอน	8	20.51
ไม่แก้ปัญหาใดๆ กรณีไม่เข้าใจหรือเกิดข้อผิดพลาด รอการคัดลอกคำตอบ	3*	7.69
การรวมกลุ่มเพื่อทบทวน-ตรวจข้อผิดพลาดและทบทวนซ้ำ รวมกัน		
ทุกครั้งที่เรียนเพื่อวิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์	11	28.21
ทุกครั้ง เพื่อแบ่งปันทรัพยากรวิเคราะห์ผลงาน	17	43.59
บางครั้งที่มีปัญหา ทำงานไม่ทัน	8	20.51
อิสระ จะรวมกลุ่มเฉพาะที่จำเป็น และหรือ ไม่ร่วมกิจกรรม	3*	7.69
การสอบถามผู้สอน หรือผู้รู้ เมื่อมีปัญหา ข้อขัดข้องและค้นคว้าเพิ่มเติมจากข้อเสนอแนะ		
ทุกครั้ง	3	7.69
ค้นคว้าตามสถานการณ์	23	58.97
ไม่สอบถามผู้สอน หรือผู้รู้ แต่จะช่วยกับเพื่อนค้นคว้าเพิ่มเติมตามสถานการณ์	12	30.77
ไม่สอบถาม หรือค้นคว้า รอการเฉลย	3*	7.69
การชักนำหรือจูงใจของเพื่อนให้สนใจในการเรียน		
เพื่อการมีปฏิสัมพันธ์ทุกครั้ง (ผู้นำทางวิชาการ)	8	20.51
ให้มีปฏิสัมพันธ์ตามจำเป็น	16	41.02
ให้ดูงานของตนเอง และชักถามพูดคุยเพื่อหาคำตอบ	12	30.77
ไม่รบกวนหรือใส่ใจเพื่อน ให้รับผิดชอบตนเอง	3*	7.69
การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้เรียนและเพื่อนร่วมชั้น		
ทุกครั้งที่มีกิจกรรม	14	35.90
ทุกครั้งที่มีกิจกรรม (เพื่อรางวัล คะแนน) ผู้เรียนและเพื่อนร่วมชั้นหากจำเป็น	20	51.28
บางโอกาส ผู้เรียนและเพื่อนร่วมชั้นเมื่อจำเป็น	2	2.56
ไม่เคยติดต่อกับเพื่อน และผู้สอน นอกเวลาเรียน	3	7.69
อื่น ๆ		
อุปกรณ์ - อินเทอร์เน็ต - ค่าใช้จ่าย มีผลต่อการเรียนทางไกลและการมีปฏิสัมพันธ์	5	12.82
ขอแหล่งเรียนรู้ และ หนังสือ เหมือนเรียนจากสถาบันตั้ง (จุฬาฯ มช. MIT)	2	5.13
มีโอกาสแบ่งปันแบบฝึกหัด / สถานการณ์ต่อคุณครูโรงเรียนเดิม	1	2.56
เรียนที่บ้าน บางครั้งทำแบบฝึกหัดไม่ได้หรือแก้ข้อผิดพลาดไม่ได้ ก็ไปทำโรงเรียนเดิม (อยู่บ้าน)	1	2.56
ขอที่อาจารย์ให้คำปรึกษา มีคำถาม ชักถาม	8	20.51

จากตาราง 3 แสดงพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ทางไกล โดยใช้กรณีศึกษา ในรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา 1 ซึ่งกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย จำแนกตามประเด็นพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ โดยสรุปผลจากประเด็นพฤติกรรมการณ์ย่อยด้วยคำร้อยละมากที่สุด ดังนี้

1) การเข้าชั้นเรียนทางไกล - มีส่วนร่วมในการเรียนกิจกรรม พบว่าผู้เรียนร้อยละ 43.59 (n=17) เข้าชั้นเรียนทุกครั้ง / มีส่วนร่วมในกิจกรรม นำเสนองานด้วยความสมัครใจ

2) การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนออนไลน์ และส่งงาน โดยเข้าเรียนออนไลน์หรือตามนัดหมาย สายบางครั้ง แต่ส่งงาน ตรงเวลาทุกครั้ง ร้อยละ 41.03 (n=16) ขณะที่เข้าเรียนออนไลน์หรือตามนัดหมาย และการส่งงานตรงเวลาทุกครั้ง ร้อยละ 38.46 (n=15)

3) การศึกษาเนื้อหาล่วงหน้าจากหนังสือประกอบการเรียน และแหล่งเรียนรู้ที่เสนอแนะ พบว่าจะศึกษาเนื้อหาล่วงหน้าก่อนเรียน เมื่อได้รับมอบหมาย ร้อยละ 46.15 (n=18)

4) การทบทวนบทเรียนก่อนเข้าชั้นเรียนครั้งถัดไป และการศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมด้วยตนเองจากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งจะทบทวนบทเรียนจากการบันทึกใน MS TEAMS และศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งต่างๆ เฉพาะเรื่องที่ไม่เข้าใจ หรือ ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ เพื่อเตรียมเรียนครั้งถัดไป ร้อยละ 53.85 (n=21)

5) การจดบันทึกก่อนเข้าเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน (มีคะแนนสมุด) พบว่าผู้เรียนมีความตั้งใจ และมุ่งมั่นจดบันทึกความรู้ที่ศึกษาก่อนเรียน ระหว่างเรียน และสรุปความรู้หลังเรียน ทุกครั้ง ร้อยละ 46.15 (n=18) ทั้งนี้ผู้เรียนร้อยละ 30.77 (n= 12) จดบันทึกความรู้บางประเด็นที่ไม่เข้าใจ หรือ ผิดพลาด และที่ตนเองสนใจเท่านั้น

6) การทำแบบฝึกหัด หรืองานที่ได้รับมอบหมาย พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 41.02 (n=16) ทำแบบฝึกหัด และงานที่ได้รับมอบหมาย แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน เฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น นอกจากนี้มีจำนวนร้อยละ 35.90 (n=14) ระบุว่ามีความสุขทุกครั้งเมื่อแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ขณะที่ทำแบบฝึกหัด และงานที่ได้รับมอบหมาย

7) การแก้ปัญหาการโปรแกรมกรณีไม่เข้าใจหรือเกิดข้อผิดพลาดด้วยตนเอง พบว่าเมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจ และประสบปัญหาการโปรแกรม หรือเกิดข้อผิดพลาด จะแสวงหาคำตอบ ด้วยการขอความร่วมมือจากบุคคลแหล่งต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ 41.03 (n=16) แต่มีผู้เรียนบางกลุ่มจะแก้ปัญหาด้วยตนเอง ด้วยวิธีการต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ 30.74 (n=12)

8) การรวมกลุ่มเพื่อทบทวน-ตรวจสอบข้อผิดพลาดและทบทวนร่วมกัน พบว่า ผู้เรียนจะรวมกลุ่มเพื่อทบทวน ตรวจสอบข้อผิดพลาดและทบทวนร่วมกันทุกครั้งเพื่อแบ่งปันทรัพยากร วิเคราะห์ผลงาน ร้อยละ 43.59 (n=43.59)

9) การสอบถามผู้สอน หรือผู้รู้ เมื่อมีปัญหา ข้อขัดข้องและค้นคว้าเพิ่มเติมจากข้อเสนอแนะ พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ ร้อยละ 56.41 (n=22) จะสอบถามผู้สอน หรือผู้รู้ เมื่อมีปัญหา ข้อขัดข้อง เพื่อหาคำตอบ ทดลองซ้ำ และค้นคว้าเพิ่มเติมตามสถานการณ์

10) การชักนำหรือจูงใจของเพื่อนให้สนใจในการเรียน พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 41.02 (n=16) มีส่วนช่วยชักนำหรือจูงใจเพื่อนให้สนใจในการเรียนด้วยวิธีต่าง ๆ ให้มีปฏิสัมพันธ์เฉพาะที่ได้รับมอบหมาย หรือ จำเป็น

11) การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้เรียนและเพื่อนร่วมชั้น พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 51.28 (n=20) จะติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ทุกครั้งที่มีการเรียน เพื่อรางวัล คะแนน หรือระหว่างผู้เรียนและเพื่อนร่วมชั้นหากจำเป็น และมีผู้เรียนร้อยละ 38.46 (n=15) จะติดต่อกับผู้สอน ผู้เรียนและผู้เรียน และเพื่อนร่วมชั้นทุกครั้งที่มีการเรียนการสอนหรือนัดหมาย

12) อื่น ๆ เช่น ผู้เรียนร้อยละ 20.51 (n=8) ชอบที่อาจารย์ให้คำปรึกษา มีคำถาม ชักถามผู้เรียนทั้งเรื่องเรียน สถานการณ์โควิด และ ผู้เรียน ร้อยละ 12.85 (n=5) ระบุว่าอุปกรณ์ - อินเทอร์เน็ต - ค่าบริการ มีผลต่อการเรียนทางไกลและการมีปฏิสัมพันธ์ โดยเฉพาะการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย เป็นต้น

หมายเหตุ มีผู้เรียนจำนวน 3 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาศึกษา 1 ซึ่งปรากฏชื่อในระบบทะเบียน แต่ไม่เข้าชั้นเรียน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ใด ๆ และไม่ส่งงาน เพื่อน ๆ ระบุว่าไม่มีแนวโน้มลาออก

สรุปผล อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การจัดกิจกรรมการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ทางไกลโดยใช้กรณีศึกษา : การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาศึกษา 1 พบว่า ผู้เรียนมากกว่าร้อยละ 50 มีผลสัมฤทธิ์การเรียนระดับดีขึ้นไป เป็นไปตามเป้าหมายรายวิชาและข้อตกลง มีผลงานถูกต้องครบถ้วนตามข้อตกลงที่กำหนดไว้ตั้งแต่ต้น นับว่าเป็นจุดเริ่มต้นของความสำเร็จ โดยการจะไปถึงเป้าหมายต้องแสวงหาวิธีการที่หลากหลาย การใช้กรณีศึกษาจากสถานการณ์จริงหรือเป็นเป้าหมายชีวิตจะสนับสนุนการเรียน เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมในปัจจุบัน และสัมพันธ์ใกล้ชิดกับวิชาชีพครู และบทบาทหน้าที่ในสถานศึกษา เช่น การเรียนการสอน ระบบเครือข่าย / ไฟฟ้าห้องปฏิบัติการ ซึ่งสอดคล้องกับการวิเคราะห์การเรียนการสอนที่ใช้กรณีศึกษาในระดับอุดมศึกษาของ Finnish university [16] และและผลงานนั้นสามารถใช้งานได้

ผู้เรียนที่มีผลการเรียนระดับกลาง มีสัดส่วน 1 ใน 4 ของผู้เรียนทั้งหมด มีผลงานตามเป้าหมาย แต่มีข้อผิดพลาด และไม่มีคุณลักษณะด้านจิตพิสัย ผู้สอนใช้อิทธิพลทางอ้อมด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ทางวาจาจะช่วยสร้างความเข้าใจ และส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน [8] คำถามที่ผู้สอนใช้ในกิจกรรมนี้จะมีทั้งคำถามทั่วไป คำถามเน้นเรื่องที่อธิบายข้อเท็จจริง ให้ความสำคัญของผู้เรียนมายังเรื่องนั้น ๆ โดยคำนึงถึงระดับของคำถามคือคำถามพื้นฐาน และ คำถามระดับสูง สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี [15] และ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับผู้เรียนที่ผลการเรียนไม่เป็นไปตามเป้าหมายร้อยละ 20 มีเหตุมาจากการไม่มีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ คือการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน [6] จากผลการเรียนที่เป็นไปตามเป้าหมายที่ผู้เรียนกำหนดร่วมกัน ด้วยการพิจารณาความสำคัญของวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีต่อวิชาชีพครูในสถานศึกษา

ด้านพฤติกรรมการณ์มีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ 3 รูปแบบ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Moore, W.L. and Pessier, E.A. [2] คือ 1) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา (Learner-Content interaction : L/C) 2) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน (Learner-Instructor

interaction : L/I) 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน (Learner-learner interaction : L/L) ผู้เรียนส่วนมากเกือบร้อยละ 80 เข้าชั้นเรียนทางไกลทุกครั้ง เป็นเพราะเข้าใจในสถานการณ์การพลิกผัน (Disruption) และเพื่อความปลอดภัยจากสถานการณ์แพร่ระบาด ในจำนวนนี้จะมีส่วนร่วมในการเรียนกิจกรรม ทั้งด้วยความสมัครใจ และตามการร้องขอจากผู้สอน แม้ว่าผู้เรียนขาดเรียนบ้าง แต่ก็ตามความจำเป็น และจะพยายามมีปฏิสัมพันธ์ทุกครั้ง ร้อยละ 17.95 มีผู้เรียนเพียงร้อยละ 7.69 ที่ขาดเรียน ไม่เข้าชั้นเรียน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ใด ๆ และไม่ส่งงาน และไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมใด เมื่อผู้สอนสอบถาม/สัมภาษณ์แบบเจาะลึกรายบุคคลผู้ที่ขาดเรียนพบว่า ผู้เรียนมีข้อจำกัดด้านการมี – ไม่มีเทคโนโลยี เศรษฐกิจของครอบครัวจึงส่งผลต่อการเข้าชั้นเรียนทางไกล และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้สอนและเพื่อน รวมถึงการส่งงานด้วยเหตุผลด้านอุปกรณ์ - อินเทอร์เน็ต - ค่าใช้จ่าย มีผลต่อการเรียนทางไกลและการมีปฏิสัมพันธ์ โดยเฉพาะการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย เป็นไปตามวิกฤตการศึกษาในสถานการณ์โควิด และเมื่อสอบถามเพื่อนระบุว่ามีความโน้มถ่วงออกด้วยเหตุผลส่วนตัว สอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาณี เส็งศรี [5] ที่ระบุว่าปัจจัยหลักปัจจัยหนึ่งของการเรียนทางไกลคือ การมี – ไม่มีเทคโนโลยี รวมถึงการออกแบบกิจกรรมเพื่อการมีปฏิสัมพันธ์ทางไกลจะส่งเสริมการเรียนรู้

ในการเข้าชั้นเรียนออนไลน์ และส่งงาน จะมีผู้เข้าเรียนและส่งงานตรงเวลาทุกครั้ง ร้อยละ 38.46 จะมีผู้เข้าเรียนสายเป็นบางครั้ง แต่ส่งงาน ตรงเวลาทุกครั้ง ร้อยละ 41.03 (n=16) ขณะที่เข้าเรียนออนไลน์หรือตามนัดหมาย และ การส่งงานตรงเวลาทุกครั้ง ร้อยละ 38.46 (n=15) สะท้อนความมุ่งมั่นตั้งใจในการเรียนของผู้เรียน กล่าวคือผู้สอนออกแบบการจัดการเรียนโดยใช้กรณีศึกษาที่เป็นจริงด้วยงานที่มีความหมายในความเป็นครู เป็นสื่อการเรียนการสอน โดยผู้สอนวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ความสามารถของผู้เรียน และทักษะการโปรแกรมในแต่ละเรื่อง มีประเด็นคำถามให้คิดและต่อยอด เน้นการใช้เทคโนโลยีสร้างทักษะการเรียนรู้ การทำงานร่วมกันกับงานที่มีความหมายในที่นี้คืองานในวิชาชีพครู บทบาทครูคอมพิวเตอร์ ผ่านเครื่องมือออนไลน์ Google Doc , Teams หรืออื่น ๆ ตามที่ตกลง อีกทั้งผู้สอนจะซักถามด้วยคำถามชวนคิดต่อยอดการเรียนการสอนและใช้ประเมินทักษะ ให้ผู้เรียนมีการฝึกทักษะในชั้นเรียน และฝึกการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบในทุกกรณีด้วยตนเอง ร่วมกับการสะท้อนการเรียนรู้ผ่านผลงาน การรับรู้ การคิด ด้วยการปฏิบัติใหม่ มีผู้เรียนบางส่วนจะชอบที่อาจารย์ให้คำปรึกษา มีคำถาม ซักถาม ร้อยละ 20.51 ซึ่งเป็นไปตามแนวการสอนทักษะในห้องเรียนออนไลน์ [12] และสอดคล้องกับ Finnish University ที่ใช้กรณีศึกษาในการสอนระดับอุดมศึกษา [16]

อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะมีผู้เรียนประมาณร้อยละ 20 จะเข้าเรียนออนไลน์หรือตามนัดหมายแต่จะสายทุกครั้ง และ การส่งงาน ล่าช้าทุกครั้ง หรือเป็นส่วนใหญ่ แต่ก็จะมีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะ ต่างเวลา ต่างสถานที่ ด้วยการย้อนดูการบันทึกการเรียน (สัมภาษณ์) จากที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้ นอกจากนี้พบว่าผู้เรียนมากกว่าร้อยละ 60 จะทบทวนบทเรียนจากการบันทึกใน MS TEAMS เพื่อเตรียมตนเองเรียนครั้งถัดไปโดยมีเป้าหมายคือ เกรด ซึ่งนำไปสู่ผลการเรียนเฉลี่ยและเงื่อนไขการรับทุนการศึกษาเพื่อพัฒนาครูของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กระทรวงศึกษาธิการ และ สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา (สัมภาษณ์) อย่างไรก็ตามผู้เรียนส่วนน้อยที่จะศึกษาเนื้อหาล่วงหน้าก่อนเรียนทุกครั้ง จากหนังสือประกอบการเรียน และแหล่งเรียนรู้ที่ผู้สอนเสนอแนะ แต่ผู้เรียนส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ 80 จะศึกษาล่วงหน้าเมื่อได้รับมอบหมายเท่านั้น

หรือศึกษาเป็นบางครั้ง จึงเป็นความรับผิดชอบส่วนตัวผู้เรียนที่ผู้สอนต้องส่งเสริมการอ่าน อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตผู้เรียนที่ไม่เคยศึกษาเนื้อหาล่วงหน้า แต่รอการถ่ายทอด หรือทำกิจกรรมระหว่างเรียนร้อยละ 7.69 ให้เหตุผลประกอบว่าตนเองชอบการเรียนรู้แบบการฟังบรรยายหรือสาธิต จึงเป็นประเด็นที่ผู้สอนหรือนักการศึกษาต้องตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

ผู้เรียนจำนวนมากกว่าร้อยละ 80 มีความตั้งใจเรียน และมุ่งมั่นต่อการจดบันทึกความรู้ โครงสร้างชุดคำสั่งที่ศึกษา จำแนกเป็นร้อยละ 46.15 ที่จดบันทึกก่อนเรียน ระหว่างเรียน และสรุปความรู้หลังเรียนทุกครั้ง มีจำนวนร้อยละ 38.46 จะจดบันทึกความรู้บางประเด็นที่ไม่เข้าใจ หรือ ผิดพลาด และที่ตนเองสนใจเท่านั้น แต่ผู้เรียนร้อยละ 41.02 ทำแบบฝึกหัด และงานที่ได้รับมอบหมาย โดยจะแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น นอกจากนี้มีจำนวนร้อยละ 35.90 ($n=14$) ระบุว่ามีความสุขทุกครั้งเมื่อแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ขณะทำแบบฝึกหัด และงานที่ได้รับมอบหมาย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้เรียนเห็นความสำคัญของการจดบันทึกเพื่อความรู้ ความจำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาด้วยตนเองตามระบบการสอน ทางไกลระดับอุดมศึกษา ไม่มีทักษะการจดบันทึก แต่คำนึงถึงการประเมินผลการจดบันทึก อย่างไรก็ตามมีผู้เรียนบางคนเป็นทุกข์กับการเรียนออนไลน์จึงไม่ให้ความสำคัญในการจดบันทึกหรือจดบันทึกไม่เป็น ซึ่งสอดคล้องกับบรรชาติอำไพ [21] ในการศึกษาพฤติกรรมผู้เรียนที่เริ่มเรียนทางไกลในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช มักประสบปัญหาในเรื่อง การจดบันทึกเพราะขาดประสบการณ์ที่สำคัญคือไม่รู้เทคนิคในการจดบันทึก ผู้เรียนบางคนจดบันทึกไม่ได้ จดอย่างละเอียด จนเกินความจำเป็น ไม่มีการสรุปประเด็น ไม่มีการเรียบเรียงความคิด ก็เกิดความท้อแท้ที่จะจด และหยุดจด ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาที่ผิด [21] เพราะการจดบันทึกคือการเขียนข้อความ เพื่อช่วยในการจำและมีประโยชน์มากในการศึกษาทุกระดับ

ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มักจะพบข้อผิดพลาดในการเขียนคำสั่ง มีความไม่เข้าใจ หรือเกิดความคลาดเคลื่อนในลักษณะต่าง ๆ ผู้เรียนในรายวิชานี้มากกว่าร้อยละ 70 จะแก้ปัญหาการโปรแกรมกรณีไม่เข้าใจหรือเกิดข้อผิดพลาดด้วยตนเอง แสวงหาคำตอบจากแหล่งต่าง ๆ โดยเฉพาะที่ผู้สอนเสนอแนะเพราะมีมาตรฐาน ชอบแหล่งเรียนรู้ และ หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน ส่งเสริมความมั่นใจในสถาบัน และ ตนเองเทียบเคียงสถาบันอื่น เช่น จุฬาฯ มช. โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรียนผ่านสื่อของสถาบัน MIT ร้อยละ 5.13

การมีปฏิสัมพันธ์กับทางสังคม เพื่อขอความร่วมมือจากเพื่อน ผู้สอน หรือรุ่นพี่ อีกทั้งรวมกลุ่มเพื่อทบทวน-ตรวจสอบข้อผิดพลาดและทบทวน ร่วมกันทุกครั้งทีเรียน ร้อยละ 30.77 โดยวิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์เพื่อแบ่งปันทรัพยากรวิเคราะห์ผลงาน ร้อยละ 43.59 นอกจากนั้นจะหาคำตอบด้วยการทดลองซ้ำหลาย ๆ ครั้ง และค้นคว้าเพิ่มเติมตามสถานการณ์ที่ถูกต้องหรือคลาดเคลื่อนเพื่อความมั่นใจตนเอง สอบถามผู้สอน หรือผู้รู้ เมื่อมีปัญหา ข้อขัดข้อง ร้อยละ 56.41 ตลอดจนโน้มน้าว ชักนำหรือจูงใจ ชักถามเพื่อนให้ทดลองโดยใช้คำถามจากกรณีศึกษาสนใจในการเรียนด้วยวิธีต่าง ๆ ให้มีปฏิสัมพันธ์เฉพาะที่ได้รับมอบหมาย หรือ จำเป็นกว่าร้อยละ 70 ทั้งนี้ปฏิสัมพันธ์ทางไกลร่วมกันในเชิงสังคมจะช่วยจุดประกายความรู้ใหม่หรือขยายแนวคิดเดิมให้กว้างขวางยิ่งขึ้น [5] โดยต้องคำนึงถึงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงระดับการใช้คำถามที่ผู้สอนจำเป็นต้องเรียนรู้และเข้าใจลักษณะของความรู้และพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรู้แต่ละระดับ [17] การมีปฏิสัมพันธ์การเรียนทางไกลระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา หรือผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอนจะมีลักษณะเวลาเดียวกันแต่ต่างสถานที่

(Same Time / Different Place) และ ต่างเวลา ต่างสถานที่ (Different Time / Different Place) จะมีปฏิสัมพันธ์แบบประสานเวลา (Synchronous) และแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) ที่ไม่จำเป็นต้องเรียนตามตารางสอน ผู้เรียนมักจะชื่นชอบ [10] เพราะเป็นการเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) ที่ผู้เรียนจะเป็นผู้ควบคุมสิ่งที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนตามความต้องการของตนเอง และเป็นการเรียนแบบมีการโต้ตอบหรือสื่อสารสองทาง (Two - Way Communication) การเรียนแบบร่วมมือกัน (Collaborative Learning) เป็นการเรียนแบบช่วยเหลือกัน ซึ่งการเรียน แบบนี้คือ นักเรียนร่วมกันทำงานในกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อบรรลุเป้าหมายหลักร่วมกันด้วยตามแนวคิดของ Anderson and Krathwohl [14] ในการเชื่อมโยงความรู้สู่การปฏิบัติให้เกิดรูปแบบใหม่ของสิ่งที่เรียนผ่านการเรียนรู้ด้วยการออกแบบโครงงาน และการที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้นและนำไปสู่ผลการเรียนรู้ที่ดีในอนาคต ประกอบด้วยการสร้าง (Create) การผลิต (Generating) การวางแผน (Planning) และการสร้างผลผลิต (Producing) ในรายวิชาที่เน้นทักษะ ดังเช่น รายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา 1

ด้วยสถานการณ์โควิด 19 ทุกคนทั่วทุกมุมโลกมีวิถีชีวิตใหม่ ผู้เรียนจะเรียนทางไกล ณ ที่ตั้งของตน เช่น บ้าน หอพัก หากทำแบบฝึกหัดหรือไม่สามารถแก้ไขข้อผิดพลาด จะสร้างความสัมพันธ์กับแหล่งเรียนรู้ในชุมชน คือ โรงเรียนมัธยมศึกษาในพื้นที่ และขอความช่วยเหลือจากคุณครูโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ตนจบมา จึงเป็นโอกาสแห่งแบ่งปัน แบบฝึกหัด / สถานการณ์ในกรณีศึกษาต่อคุณครูโรงเรียนเดิม อีกด้วย นับได้ว่าเป็นการมีปฏิสัมพันธ์เชิงสังคมที่มีคุณค่า บทบาทของผู้สอน ผู้สอนจะเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง เป็นโค้ช และผู้อำนวยความสะดวกในการ เรียนการสอน โดยถือว่าผู้สอนเป็นสมาชิกคนหนึ่งในการเรียนการสอนด้วย บทบาทของผู้เรียน ต้องค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเองในการเรียนแบบช่วยเหลือกัน และต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ไม่ใช่ให้ครูเป็นผู้นำความรู้มาให้เพียงฝ่ายเดียว และต้องมีการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สะท้อนผ่านการตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินด้วยตนเองจากส่วนเกี่ยวข้อง เนื้อหา (L/C) การสื่อสารแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน (L/I) เพื่อให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนกลับ รวมทั้งการประเมินความเข้าใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย และการสื่อสารที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน (L/L) ทั้งการสื่อสารแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลา การสื่อสารโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนสามารถกระทำได้ทั้งแบบหนึ่งต่อหนึ่งและแบบหนึ่งต่อกลุ่มเล็กและหนึ่งต่อกลุ่มใหญ่เพื่อสร้างผลผลิตที่จากการใช้ความรู้ที่ใช้กรณีศึกษาจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการเรียนทักษะในระดับอุดมศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). Education Reform & Entrance 4.0. สืบค้นจาก <https://www.moe.go.th/websm/2016/nov/461.html>. เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2564
- [2] ธนาคารกรุงเทพ. (2564). VUCA World ความไม่แน่นอนที่โลกเผชิญ. สืบค้นจาก <https://www.bangkokbanksme.com/en/vuca-world-the-uncertainty-facing-the-world> เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2564
- [3] Moore, W.L. and Pessemier, E.A. (1993). Product Planning Management: Designing and Delivering Value. Singapore: McGraw-Hill, Inc.
- [4] Langdon, G. (1973). Interactive Instructional Design. New Jersey: Educational Technology Publications, Inc.
- [5] สุภาณี เส็งศรี. (2561). วิธียาการสอน:คอมพิวเตอร์ สารสนเทศโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สารสนเทศโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). พิษณุโลก : นวมิตรการพิมพ์.
- [6] Barnard, R., & Campbell, L. (2005). Sociocultural theory and the teaching of process writing: The scaffolding of learning in a university context. The TESOLANZ Journal, 13, 76-88.
- [7] Moore, K.D. (1992). Classroom teaching skills. New York: McGraw-Hill.
- [8] ประดิษฐ์ อูปรมัย. (2523). มนุษย์กับการเรียนรู้ในเอกสารการสอนชุดวิชาพื้นฐานการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- [9] Swan, Kathleen Owings. (2004). Examining the Use of Technology in Supporting Historical Thinking Practices in Three American History Classrooms. Ph.D., Dissertation. University of Virginia. Publication Number AAT.
- [10] Mclsaac, M. Stock and Gunawardena, C. Nirmalani. (2001) "Distance Education" The Handbook of Research for Educational Communications and Technology. Retrieved May 10,2021 from <http://members.aect.org/edtech/ed1/13/13-04.html>
- [11] อรพินท์ อีระตระกูลชัย (2564). 4 C เพื่อการสื่อสารออนไลน์ช่วงสถานการณ์โควิด สืบค้นจาก <https://www.trainersunny.com> เข้าถึงเมื่อ 2 พฤศจิกายน 2564
- [12] Pieratt, Jennifer. (2020). 3 Practices to Teach 21st Century Skills in a Virtual Classroom. Retrieved May 10,2021 from https://www.teachingchannel.com/blog/teach-virtual-classroom?utm_source=newsletter20200404/
- [13] ภรณ์ ลัคนาภิเศษฐา แผลและเรียบเรียง, (2563). แนวทาง สอนทักษะในศตวรรษที่ 21 ในห้องเรียนออนไลน์. สืบค้นจาก <https://www.educathai.com/knowledge/articles/349>. เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2564
- [14] Anderson, L W, & Krathwohl D R. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York: Longman.

- [15] ประกอบ คุปรัตน์. (2537). “การเรียนการสอนโดยใช้กรณีศึกษา” วารสารพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 6 : 1 (2537) หน้า : 1-14
- [16] Montonen, Tero and Eriksson, Päivi. (2013). “Teaching and learning innovation practice: a case study from Finland” *Int. J. Human Resources Development and Management*. 13, (2/3, 2013) p.107-118
- [17] ทิศนา แหมมณี. (2552). ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [18] วารรัตน์ แก้วอุไร. (2541). การพัฒนารูปแบบการสอนสำหรับวิชาวิธีสอนทั่วไปแบบเน้นกรณี ตัวอย่างเพื่อส่งเสริมความสามารถของนักศึกษาครูด้านการคิดวิเคราะห์แบบตอบโต้ในศาสตร์ทางการสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [19] ธงชัย เส็งศรี. (2555). ผลการจดบันทึกความรู้ของนิสิตที่มีต่อการเรียนรายวิชา 374471 Intelligent Support for Education System. สืบค้นจาก <http://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/handle/123456789/401> เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2564
- [20] ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- [21] วรชาติ อำไพ. (มปป.). การจดบันทึก. สืบค้นจาก <https://www.stou.ac.th/offices/oes/oespage/guide/download/4.การจดบันทึก.pdf> เข้าถึงเมื่อ 27 พฤศจิกายน 2563.