

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

Method of Managing Integrated Learning Activities for Academic Services to People in Communities by Applying the Principles of Fundamental Computer

กาญจนา ดงสงคราม วรรปภา อารีราษฎร์ ธวัชชัย สทพงษ์ และ อภิชาติ เหล็กดี

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 2) ศึกษาผลการทดลองใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3) เพื่อศึกษาผลการยอมรับแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรม และ แบบสอบถามการยอมรับและนำไปใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้แนวคิดหลักสูตร Intel Easy Steps คือ การสืบค้นข้อมูลจาก Internet ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (S) การคำนวณระยะทางด้วย Excel ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ (M) การออกแบบโบรชัวร์ ใช้กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม (E) และการนำเสนอผลงานใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอ (T) 2) ผลการทดลองใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้เฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และ 3) ผลการยอมรับและนำไปใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น นำไปขยายผลเผยแพร่อบรมครู 12 รุ่น จำนวน 539 คน อบรมให้กับชุมชน 2 รุ่น จำนวน 79 คน และนำไปจัดกิจกรรมการเตรียมความพร้อมนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ 5 รุ่น จำนวน 296 คน หลังจากนั้นได้จัดสัมมนาเพื่อสะท้อนผลการยอมรับและนำไปใช้ของกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ พบว่า การยอมรับและนำไปใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบบูรณาการ, การบริการวิชาการชุมชน, คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ABSTRACT

The purposes of the research were to study and develop method of managing integrated learning activities for academic services to people in communities by applying the principles of fundamental computer, to assess the results of implementing the method of managing integrated learning activities for academic services in communities, and to find the acceptance of implementing the method of managing integrated learning activities for academic services in communities by applying the principles of fundamental computer. The instrument was an assessment form and a questionnaire. The statistics used were mean and standard deviation.

The research findings showed that the integrated learning activities were designed by applying the principles of Intel Easy Steps. The learning steps consisted of internet information

retrieval (Internet), scientific method application (S), excel distance calculation (E), mathematical principle application (M), engineering brochure design (E), and technology application for presentation (T). The average result of implementing the method of managing integrated learning activities for academic services to people in communities by applying the principles of fundamental computer was at the highest level. The acceptance and the method of managing integrated learning activities for academic services in communities by applying the principles of fundamental computer were implemented to five hundred and thirty nine teachers (twelve groups) , seventy nine people in communities (two groups) and two hundred and ninety six students of the Faculty of Information Technology, Rajabhat Maha Sarakham University (five groups). The seminar was organized for the feedback of the participants, and the overall acceptance among the participants of implementing the method of managing integrated learning activities for academic services to people in communities by applying the principles of fundamental computer was at a high level.

Keywords: Integrated Learning, Academic Services for Communities, Fundamental Computer

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือเพื่อแสวงหาความรู้ ความรู้ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสื่อสารทำให้ผู้เรียนสามารถค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเองจากแหล่งต่าง ๆ [1] การจัดการศึกษาจะต้องเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะการเรียนรู้ ทักษะในการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ ซึ่งเป็นทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 แนวคิดการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา หรือ STEM Education ที่เป็นการจัดการศึกษาที่มีแนวคิดการบูรณาการระหว่างศาสตร์สาขาต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Math) โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกันอย่างลงตัว [2] ซึ่งในการสอนแบบบูรณาการ สามารถทำได้ในรูปของการบูรณาการด้านเนื้อหา ทักษะ ปฏิบัติการ กิจกรรมการเรียนรู้ และ/หรือการประยุกต์ความรู้ที่สามารถปฏิบัติได้ทั้งแบบแยกรายวิชา และแบบรวมรายวิชา [3]

บริษัทอินเทลประเทศไทย ได้ร่วมกับศูนย์การเรียนรู้ไอซีทีชุมชน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้จัดอบรมหลักสูตร Intel® Easy Steps โดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เป็นหลักสูตรที่อบรมการพัฒนาความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ผ่านประสบการณ์ในการลงมือใช้งานจริงเพื่อสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ในเรื่อง พื้นฐานต่างๆ ได้จริง ที่บูรณาการ 4 เนื้อหาเข้าด้วยกันได้แก่ การใช้งานอินเทอร์เน็ต (Internet) การใช้โปรแกรมเวิร์ดโปรเซสซิง (Word) การใช้โปรแกรมสเปรดชีต (Excel) และ การใช้โปรแกรมสื่อผสมมัลติมีเดีย (PowerPoint) ได้ทดลองอบรมเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ จากนั้นมีการขยายผลสู่การพัฒนาครูโดยการอบรมให้ครูและบุคลากรทางการศึกษา และบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยจัดอบรมให้กับประชาชนในชุมชนเครือข่าย

ผู้วิจัยหวังว่า การศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้นในครั้งนี้จะสามารถเผยแพร่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการศึกษาในปัจจุบันต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
2. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
3. เพื่อศึกษาผลการยอมรับแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integrated Instruction) เป็นการสอนที่เชื่อมโยงความรู้ ความคิด รวบยอด หรือทักษะเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยองค์รวม ทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะ พิสัย ซึ่งสอดคล้องตามแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 23 ที่เน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสม ซึ่งเป็นไปตามสภาพจริงของสังคม การเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงเนื้อหาสาระทั้งหลายเข้าด้วยกันอย่างมีความหมาย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตจริงได้ [4]

การเรียนรู้แบบบูรณาการแบบสะเต็มศึกษา คือ แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ใน 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน ช่วยให้นักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สาขาวิชา กับชีวิตจริงและการทำงาน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถามแก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้ [2]

น้ำฝน คูเจริญไพศาล, กิ่งแก้ว แก้วทิพย์, คุณัญญา นงคินวล และปิยลักษณ์ หะริตวัน [5] ได้ศึกษาเรื่อง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแปรรูปน้ำยางพารา ที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM) พบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการแปรรูปน้ำยางพารา โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพอยู่ในระดับดี 2) ผลการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการแปรรูปน้ำยางพารา ซึ่งได้จากการประเมินผล 3 ส่วน ได้แก่ คำถามท้ายกิจกรรม ผลงานของนักเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 70.18 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก

สุพรรณิ หมุนรอด และ จุไรรัตน์ สุตรุง [6] ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาความต้องการการนิเทศการสอนของครูผู้สอนที่จัดการเรียนการสอนแบบ STEM ในโครงการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พบว่าครูผู้สอนที่จัดการเรียนการสอนแบบ STEM ในโครงการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมีความต้องการการนิเทศการสอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีความต้องการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการวัดผลและประเมินผล เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ความต้องการเป็นอันดับแรก คือ การออกแบบเครื่องมือการวัดที่ถูกต้องและเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM เช่น การออกแบบทดสอบที่สร้างสถานการณ์ให้นักเรียนตอบ รองลงมาคือ ด้านสื่อการเรียนการสอน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ความ ต้องการเป็นอันดับแรกคือ การวางแผนเพื่อใช้สื่อให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM และ

ความต้องการที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านการเตรียมการสอน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ความต้องการเป็นอันดับแรกคือ การจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้ของ STEM

วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา [7] ได้ศึกษาเรื่อง ความรู้และความเข้าใจของผู้ปกครองที่มีต่อการบูรณาการ การสอนสะเต็มศึกษา ด้วยศิลปะ และจริยธรรม (ESTEAM): กรณีศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) พบว่า ผู้ปกครองส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจ ความหมายและเห็นความ สำคัญของ การบูรณาการการสอนสะเต็มศึกษา ด้วยศิลปะและจริยธรรม หรือ ESTEAM มีค่าเฉลี่ยรวม ร้อยละ 74.38 ความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพ ส่วน บุคคล ด้านอายุ วุฒิการศึกษา อาชีพ และ ระดับชั้นเรียนกับความรู้ ความ เข้าใจในการบูรณาการ การสอนแบบ ESTEAM มีความสัมพันธ์กัน ยกเว้น ด้านเพศ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ ระดับ 0.05 ผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการ จัดการสอน ESTEAM ต่อไป

เบญจกาญจน์ ไสละม้าย และ ชลาธิป สมชาติ [8] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็ก ปฐมวัยโดยผ่านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่อง อาชีพในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา พบว่า 1) เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง อาชีพในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา มีคะแนน ความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลจากแบบ สังกเกตพฤติกรรม พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่องอาชีพในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา มีการพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์ที่สูงขึ้น

จารีพร ผลมูล, สุนีย์เหมะประสิทธิ์ และเกริก ศักดิ์สุภาพ [9] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 : กรณีศึกษา ชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 2) จิตสานึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการ เรียนรู้ ผ่านเกณฑ์ระดับดี (เฉลี่ย 3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) หน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 81.65/78.33 ตามเกณฑ์ 80/80

จำรัส อินทลาภาพร มารุต พัฒนา วิชัย วงษ์ใหญ่ และศรีสมร พุ่มสะอาด [10] ได้ศึกษาแนวทางการ จัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษา พบว่า การจัดการเรียนรู้และการประเมินผล ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้ 1) ศึกษาสาระสำคัญของสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงาน อาชีพและเทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในลักษณะของการบูรณาการ 2) จัดกิจกรรมการ เรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาด้วยตนเองก่อนที่จะจัดกิจกรรมให้แก่ผู้เรียน 3) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็น ฐาน 4) จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน 5) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม 6) วัด และประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การ บริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้นกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการและหลักการ คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

1.2 นำข้อมูลที่ได้จากข้อที่ 1.1 มาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

1.3 นำกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

1.4 เผยแพร่กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการไปยังครูสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐานและ สังกัด องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น โดยจัดอบรมให้ครูในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

1.5 สะท้อนผลการนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยจัดสัมมนาการยอมรับและนำไปใช้ของกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2. เครื่องมือการวิจัย

2.1 แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2.2 แบบสอบถามการยอมรับและนำไปใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

3. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ใช้ในการทดลองใช้ คือ นักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 1 กลุ่ม รวม 30 คน คัดเลือกแบบเจาะจง คือเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชาทางด้านคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาการยอมรับและนำไปใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น คือ ครูผู้สอนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในจังหวัดมหาสารคาม ที่สมัครใจเข้าร่วมสัมมนาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น จำนวน 30 คน ที่ศูนย์การเรียนรู้ไอซีทีชุมชน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ [11]

4.50-5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง ระดับมาก

2.50-3.49 หมายถึง ระดับปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง ระดับน้อย

1.00-1.49 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

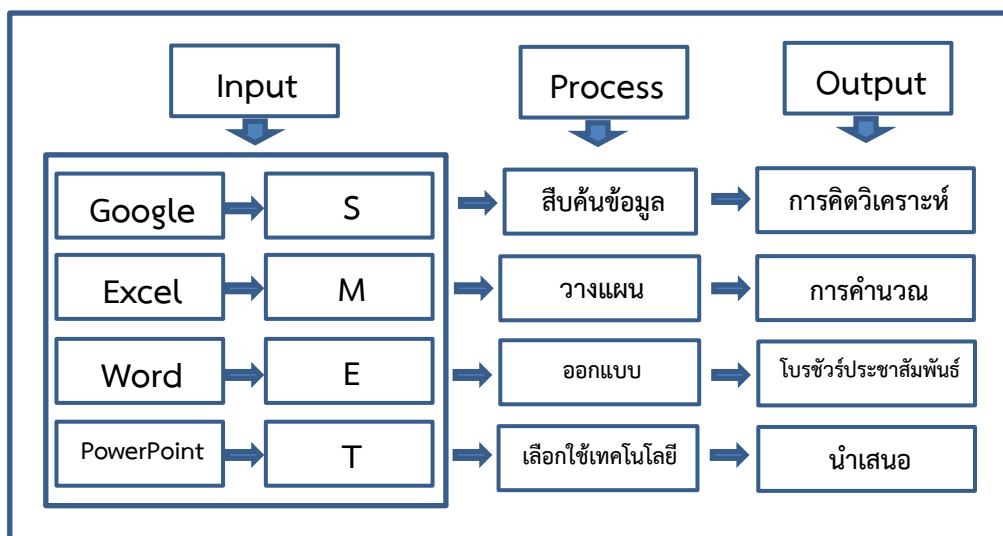
ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น การทดลองใช้แนวทาง และศึกษาผลการยอมรับแนวทาง มีผลการดำเนินการ ดังนี้

1. ผลการศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ตามหลักการของ ADDIE model มีผลการศึกษา ดังนี้

1.1 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

แสดงดังรูปที่ 1



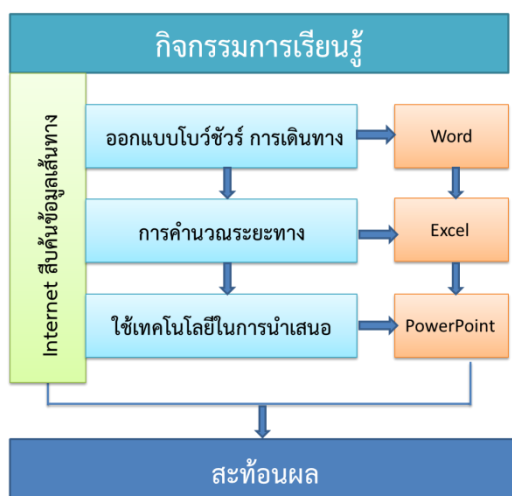
รูปที่ 1 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

จากรูปที่ 1 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เป็นการบูรณาการ 4 เนื้อหาเข้าด้วยกันได้แก่ 1) การใช้งานอินเทอร์เน็ต (Internet) โดยใช้ Google สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์เป้าหมาย หาเส้นทาง ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (S) 2) การใช้โปรแกรมสเปรดชีต (Excel) วางแผนการคำนวณทางคณิตศาสตร์ (M) 3) การใช้โปรแกรมเวิร์ดโปรเซสซิง (Word) ออกแบบประชาสัมพันธ์ ออกแบบโบรชัวร์ด้วยกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม (E) และ 3) การใช้โปรแกรมสื่อผสมมัลติมีเดีย (PowerPoint) สร้างงานนำเสนอเป็นการเลือกใช้เทคโนโลยี (S) ในการนำเสนอผลงาน

1.2 ผลการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ผู้วิจัยนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ แสดงดังตัวอย่างกิจกรรมได้ดังนี้

ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

1. ชื่อกิจกรรม ปันจักรยานเพื่อสำรวจพื้นที่ในชุมชน
2. กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

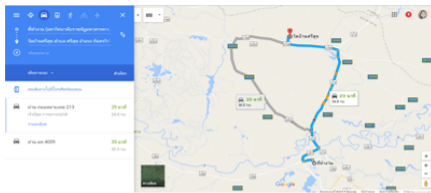


นำมาออกแบบใบกิจกรรมดังนี้

ใบกิจกรรม : การใช้ Internet สืบค้นข้อมูล

กลุ่มที่..... ชื่อกลุ่ม.....
สมาชิกในกลุ่ม.....

1. ให้สืบค้นข้อมูลด้วย Google และวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการวิทยาศาสตร์ (S)
 - 1.1 จำนวนเว็บไซต์ที่สืบค้น..... เว็บไซต์
 - 1.2 เป้าหมายในการเดินทาง โดยใช้ Google Maps ในการสืบค้น.....
- 1.3 ศึกษาเส้นทางจาก.....ถึง.....
และที่สถานที่สำคัญ ได้แก่.....



การประเมินตนเอง

- 1 ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ตามขั้นตอน
- 2 สามารถปฏิบัติงานได้ตามขั้นตอนแต่เกินเวลาที่กำหนด
- 3 สามารถปฏิบัติงานได้ตามขั้นตอนในเวลาที่กำหนด

ใบกิจกรรม : จัดทำงานนำเสนอด้วย PowerPoint

กลุ่มที่..... ชื่อกลุ่ม.....
สมาชิกในกลุ่ม.....

1. ให้จัดทำงานนำเสนอด้วย PowerPoint โดยใช้เทคโนโลยีในการนำเสนองาน (E)
โดยนำแผนที่การเดินทางที่วาดไว้แล้วนำมาออกแบบเป็นใบชาร์ปประชาสัมพันธ์โดยใช้โปรแกรม Word



ตัวอย่างใบชาร์ปประชาสัมพันธ์

ใบกิจกรรม : การคำนวณระยะด้วย Excel

กลุ่มที่..... ชื่อกลุ่ม.....
สมาชิกในกลุ่ม.....

1. ให้คำนวณระยะทางในการปั่นจักรยานด้วย Excel ตามกระบวนการคณิตศาสตร์ (M)
โดยให้พิมพ์รายการเดินทาง ระยะทาง แล้วคำนวณหาระยะทางรวมด้วย Excel

ลำดับที่	สถานที่	ระยะทาง (กม.)
1	บ้านตนเอง ถึง บ้านผู้ใหญ่บ้าน	1.20
2	บ้านผู้ใหญ่บ้าน ถึง สหกรณ์หมู่บ้าน	1.75
3	สหกรณ์หมู่บ้าน ถึง ป่าชุมชนบ้าน	2.07
4	ป่าชุมชนบ้าน ถึง วัด	0.75
5	วัด ถึง โรงเรียน	1.90
รวมระยะทาง		7.67

ตัวอย่างแผนงานรายการการเดินทางจากบ้านถึงโรงเรียน

การประเมินตนเอง

- 1 ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ตามขั้นตอน
- 2 สามารถปฏิบัติงานได้ตามขั้นตอนแต่เกินเวลาที่กำหนด
- 3 สามารถปฏิบัติงานได้ตามขั้นตอนในเวลาที่กำหนด

ใบกิจกรรม : จัดทำงานนำเสนอด้วย PowerPoint

กลุ่มที่..... ชื่อกลุ่ม.....
สมาชิกในกลุ่ม.....

1. ให้จัดทำงานนำเสนอด้วย PowerPoint โดยใช้กราฟและเทคโนโลยีในการนำเสนองาน (T)



2. ผลการทดลองใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ผู้วิจัยนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้นที่ได้ออกแบบไว้นำมาทดลองใช้นำร่อง (Try Out) อบรมให้กับนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน รวม 60 คน โดยการทดลองใช้กับกลุ่มที่ 1 ก่อนหลังจากนั้นนำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มที่นำมาวิเคราะห์แล้วสรุปผลและปรับปรุงแก้ไข แล้วนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้นที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ 2 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์สรุปผลการทดลอง แล้ว

ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการจากนั้นนำไปทดลองใช้จริง (Implement) นักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 30 คน ผลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินการปฏิบัติกิจกรรม

กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชน	\bar{X}	SD.	ผลการประเมิน
ใบงาน Internet			
1. ทำงานสำเร็จทันเวลา	4.65	0.45	มากที่สุด
2. มีความร่วมมือในการทำงานเป็นทีม	4.36	0.78	มาก
3. ได้สืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์ที่หลากหลาย	4.40	0.59	มาก
4. ใช้ Internet ในการสืบค้นได้	4.75	0.55	มากที่สุด
ใบงาน Excel			
1. ออกแบบและวางแผนกิจกรรมร่วมกันได้	4.49	0.60	มาก
2. มีการคำนวณระยะทาง กำไร ขาดทุน	4.56	0.81	มากที่สุด
3. ใช้โปรแกรม Excel ได้	4.59	0.45	มากที่สุด
ใบงาน Word			
1. ทำโบรชัวร์ ที่สอดคล้องกับที่วางแผนไว้ได้	4.72	0.45	มากที่สุด
2. มีการแบ่งงานกำหนดบทบาทหน้าที่	4.56	0.70	มากที่สุด
3. ผลงานที่ได้รวบรวมไว้ใน Word	4.64	0.48	มากที่สุด
4. ใช้โปรแกรม Word ในการสร้างโบรชัวร์ได้	4.50	0.84	มาก
ใบงาน PowerPoint			
1. มีการแบ่งหน้าที่ในการนำเสนอ	4.44	0.87	มาก
2. ใช้โปรแกรม PowerPoint ในการนำเสนอได้	4.68	0.98	มากที่สุด
3. การนำเสนอครอบคลุมประเด็น	4.43	0.57	มาก
โดยรวม	4.56	0.18	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้เฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.36-4.75$, $SD. = 0.45-0.98$) และมีบางกิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติได้แต่เลยเวลาที่กำหนดประมาณ 5-20 นาที

3. ผลการยอมรับและนำไปใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น นำไปขยายผลเผยแพร่อบรมครู 12 รุ่น จำนวน 539 คน อบรมให้กับชุมชน 2 รุ่น จำนวน 79 คน และนำไปจัดกิจกรรมการเตรียมความพร้อมนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ 5 รุ่น จำนวน 296 คน หลักจากนั้นได้จัดสัมมนาเพื่อสะท้อนผลการยอมรับและนำไปใช้ของกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ผลการดำเนินงานแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การยอมรับและนำไปใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชน	\bar{X}	SD.	ระดับการยอมรับ
ด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการบูรณาการ			
1.1 เหมาะสมที่จะนำไปใช้กับวิชาคอมพิวเตอร์ในโรงเรียน	4.49	0.55	มาก
1.2 เหมาะสมกับระดับนักเรียนชั้นประถมศึกษา	4.45	0.51	มาก
1.3 เหมาะสมกับระดับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	4.54	0.76	มากที่สุด
1.4 เหมาะสมกับระดับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย	4.39	0.49	มาก
1.5 ความเหมาะสมของกิจกรรมกับการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.51	0.86	มากที่สุด
1.6 ความเหมาะสมของกิจกรรมกับการทำงานเป็นทีม	4.63	0.62	มากที่สุด
1.7 ความเหมาะสมของกิจกรรมกับการบูรณาการกิจกรรมกับการสอนวิชาคอมพิวเตอร์	4.57	0.50	มากที่สุด
รวม	4.51	0.61	มากที่สุด
ด้านความง่ายของกิจกรรม			
2.1 สามารถนำกิจกรรม/คู่มือไปใช้ได้ง่าย	4.63	0.57	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้นำไปสู่การส่งเสริมการพัฒนาผู้เรียน	4.66	0.64	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมสามารถปรับเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอนของวิชาคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนได้	4.54	0.72	มากที่สุด
2.4 สามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ของโรงเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้	4.53	0.61	มากที่สุด
2.5 สามารถนำไปใช้ในบริบทของโรงเรียนกับชุมชนได้	4.50	0.61	มาก
รวม	4.57	0.63	มากที่สุด
โดยรวม	4.54	0.62	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า การยอมรับและนำไปใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.54, SD. = 0.62$) เมื่อพิจารณาทางด้านพบว่ามีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้แนวคิดหลักสูตร Intel Easy Steps คือ การสืบค้นข้อมูลจาก Internet ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (S) การคำนวณระยะทางด้วย Excel ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ (M) การออกแบบโปรเซสเซอร์ ใช้กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม (E) และ การนำเสนอผลงานใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอ (T) ซึ่งสอดคล้องกับ อภิสิริธ ธิงไชย [2] ที่เชื่อมโยงระหว่าง 4 สหวิทยาการ กับชีวิตจริงและการทำงาน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถาม แก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้

2. ผลการทดลองใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ผลการประเมินการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้เฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.32-4.78, SD. = 0.45-0.75$) และมีบางกิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติได้แต่เลยเวลาที่กำหนดประมาณ 5-20 นาที เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก ในการที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ

กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการผู้สอนได้สอนทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ก่อนการปฏิบัติกิจกรรม และผู้เรียนมีการทำงานตามแผนที่วางไว้ร่วมกันอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับ จารีพร ผลมูล, สุนีย์หะมะประสิทธิ์ และเกริก ศักดิ์สุภาพ [9] ที่ได้พัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 : กรณีศึกษาชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ผ่านเกณฑ์ระดับดี (เฉลี่ย 3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) หน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 81.65/78.33 ตามเกณฑ์ 80/80

3. ผลการยอมรับและนำไปใช้แนวทางการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชน โดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น นำไปขยายผลเผยแพร่อบรมครู 12 รุ่น จำนวน 539 คน อบรมให้กับชุมชน 2 รุ่น จำนวน 79 คน และนำไปจัดกิจกรรมการเตรียมความพร้อมนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ 5 รุ่น จำนวน 296 คน หลังจากนั้นได้จัดสัมมนาเพื่อสะท้อนผลการยอมรับและนำไปใช้ของกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการพบว่า การยอมรับและนำไปใช้แนวทางการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การบริการวิชาการชุมชนโดยใช้หลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46, SD. = 0.61$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่ามีความพึงพอใจระดับมากที่สุดถึงมากที่สุด ($\bar{X} = 4.32-4.61, SD. = 0.58-0.65$) เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการแล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายแล้วนำมาปรับปรุงกิจกรรมก่อนนำไปใช้จริง ซึ่งสอดคล้องกับ น้ำฝน คูเจริญไพศาล และคณะ [5] ได้ศึกษาเรื่อง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแปรรูปน้ำยางพารา ที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM) พบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการแปรรูปน้ำยางพารา โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพอยู่ในระดับดี 2) ผลการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการแปรรูปน้ำยางพารา ซึ่งได้จากการประเมินผล 3 ส่วน ได้แก่ คำถามท้ายกิจกรรม ผลงานของนักเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 70.18 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฯ อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับบรรณาธิการรายชื่อบรรณาธิการ และสมเจตน์ ภูศรี [12] ที่ได้ศึกษาเรื่องการส่งเสริมการเรียนรู้ของชุมชนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท พบว่า การศึกษากายอมรับและนำไปใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการส่งเสริมการเรียนรู้ของชุมชนโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการยอมรับและนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ในรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุดถึงมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. เมื่อศึกษาแล้วพบว่านักศึกษายังไม่รับรู้บทบาทชัดเจนอาจทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้ไม่คล่อง
2. หัวหน้าทีมต้องดูว่าแต่ละคนมีความสามารถอะไรแล้วแบ่งหน้าที่ให้ตรงกับความสามารถ
3. ควรให้มีการแบ่งกลุ่มโดยคณะกรรมการของผู้เรียน
4. กิจกรรมการบูรณาการควรเป็นกิจกรรมหลังจากที่สอนการให้งานโปรแกรมแล้ว

เอกสารอ้างอิง

- [1] พรทิพย์ ศิริภทราชัย. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสารนักบริหาร Executive Journal*, 33(2), 49-56 .
- [2] อภิลิทธิ์ ธงไชย. (2558). *สะเต็มศึกษา (STEM Education)*. สืบค้นจาก http://www.brk.ac.th/brkacth_index/web1/web/mainfile/XRsj0MSWYD17.pdf

- [3] เขมวดี พงศานนท์. (2557). *STEM EDUCATION*. การปฐมนิเทศผู้รับทุนโครงการ สควค.ระดับปริญญาโททางการศึกษา (ประเภท Premium) ปีการศึกษา 2557 (หน้า 1-4). โรงแรมเอวันเดอะ รอยัล ครุส พัทยา จังหวัดชลบุรี: สสวท.
- [4] สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์. (2560). *การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ*. สืบค้นจาก http://www.edu.ru.ac.th/images/edu_files/Integrated_Instruction.pdf
- [5] น้ำฝน คูเจริญไพศาล, กิ่งแก้ว แก้วทิพย์, คุณัญญา นงค์นวล, และปิยลักษณ์ หะริตวัน. (2560). ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแปรรูปน้ำค้างพารา ที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM), *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 19(1), 23-37.
- [6] สุพรรณิ หมุนรอด และ จุไรรัตน์ สุดรุ่ง. (2559). การศึกษาความต้องการการนิเทศการสอนของครูผู้สอนที่จัดการเรียนการสอนแบบ STEM ในโครงการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา OJED*, 11(4), 93 – 105.
- [7] วศิณี อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2559). ความรู้และความเข้าใจของผู้ปกครองที่มีต่อการบูรณาการการสอนสะเต็มศึกษา ด้วยศิลปะ และจริยธรรม (ESTEAM): กรณีศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม), *วารสารเกษมบัณฑิต*, 17(2), 97-115.
- [8] เบญจกัญญา ไส้ละม้าย และ ชลาธิป สมานิต. (2558). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัยโดยผ่านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่อง อาชีพในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา. *วารสารวิจัยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*, 26(2), 104-110.
- [9] จาริพร ผลมูล, สุนีย์หะมะประสิทธิ์ และเกริก ศักดิ์สุภาพ. (2558). การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 : กรณีศึกษา ชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร ใน *The National Graduate Research Conference*. (น.1567-1667). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [10] จำรัส อินทลาภาพร, มารุต พัฒนาผล, วิชัย วงษ์ใหญ่, และศรีสมร พุ่มสะอาด. (2558). การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษา. *วารสาร Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 8(1), 62-74 .
- [11] Best, John. W. (1997). *Research in Education*. 3rd. Ed., Englewood Cliffs, New Jersey. Prentice-Hell,Inc.
- [12] วรปภา อารีราษฎร์ และสมเจตนา ภูศรี. (2558). การส่งเสริมการเรียนรู้ของชุมชนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 9(3), 149-159.