



รายงานสืบเนื่อง

การประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ
เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 16

และ

การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 3
“งานวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น”

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ร่วมกับเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ

22 กรกฎาคม 2559

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารจากอธิการบดี	I
สารจากรองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย	II
สารจากรองอธิการบดีฝ่ายวางแผนและการคลัง	III
สารจากประธานเครือข่ายบัณฑิตศึกษา	IV
สารจากผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน	V
สารจากผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา	VII
เครือข่ายการจัดการประชุม	VIII
คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ	IX
ผู้ทรงคุณวุฒิบรรยายพิเศษ	XV
กำหนดการประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอผลงานวิจัย	XVII
กำหนดการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย (Oral Presentation)	XVIII
กำหนดการนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ (Poster Presentation)	XLII
สารบัญ	LIII
การนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย (Oral Presentation)	1
การตัดสินใจเลือกสถานที่พักของนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศในอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ <i>วิรุฬห์ ทั่นสมัย สิทธิเดช สิริสุขะ</i>	2
การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการวิจัยทางด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ โดยการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผ่านการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก <i>จิรภัทร ไชยารีย์ ณภัทร วุฒธะพันธ์</i>	15
การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยวิธีแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์วิชาการวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์เรื่องลิมิตของลำดับ <i>อาตุลย์ จงรักษ์ อภิวัฒน์ คำภีระ</i>	29
การใช้ชุด กฎ กติกา เงื่อนไขในการเช็คเวลาเรียนเพื่อพัฒนาพฤติกรรมการเข้าเรียนของนักศึกษา ที่ลงทะเบียนในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต <i>เจษฎาพร ปาคำวัง</i>	35
ผลการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ TQF ของ นักศึกษาปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ <i>เชมปริต ขุนราชเสนา</i>	50
การศึกษาแนวโน้มความต้องการหลักสูตรการแพทย์แผนไทยบัณฑิตคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ <i>สุภาพร วิสูงระ</i>	61
การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหาและความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับต้นยาสูบ <i>ร่ำไพ สีสภา วันดี รักไร่ ณาณกรณ์ ทับทิมใส</i>	69

เรื่อง	หน้า
การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ไข่ครอบภูมิปัญญาชาวบ้านริมทะเลสาบสงขลา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 <i>ณัฐติกา พรหมดำ วิทวัฒน์ ชัตติยะมาน อมลวรรณ วีระธรรมโม</i>	83
ปัจจัยทางการบริหารที่ส่งผลต่อการดำเนินงานตามมาตรฐานการควบคุมภายในของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี <i>ศศิวิมล พันชัย สมคิด สร้อยน้ำ แฉ่งน้อย ย่านวารี</i>	93
การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก 3 มิติร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 <i>อังศิริส ไชยชนะนิจ นพแก้ว ณ พัทลุง สิงหา ประสิทธิ์พงศ์</i>	105
ระบบสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันแบบเพื่อนช่วยเพื่อน <i>นันทิรา วีระนันท์กุล คมสันต์ ชโนศวรรย์ สมยศ เจตน์เจริญรักษ์</i>	117
ปัจจัยนำเข้าและอุปสรรคของการดำเนินการปฏิรูปการศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษา นครหลวงเวียงจันทน์ กระทรวงศึกษาธิการและกีฬา สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว <i>แสงแก้ว วงสะกิด สมคิด สร้อยน้ำ แฉ่งน้อย ย่านวารี</i>	130
การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ <i>สมใจ กงเดิม</i>	141
การศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านบุเปือย จังหวัดอุบลราชธานี <i>อรรณณ เครือคุณ เดช บุญประจักษ์ มณฑปกาญจน์ ไพธัจริญ</i>	154
รูปแบบการพัฒนาภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร โรงเรียนพระปริยัติธรรม แผนกสามัญศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ <i>ประสิทธิ์ อุ่นหนองกุ้ง ปรีชา คัมภีรปรกรณ์ ไชยา ภาวะบุตร สุรัตน์ ดวงชาตม</i>	166
การสำรวจปัญหาการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาคณะครุศาสตร์สาขาวิชาภาษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ <i>นทีธร นาคพรหม วรางคณา ภูศิริภิญโญ ศิวพร ไสโต</i>	176
การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดค่ายภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู <i>อโณทัย พลเยี่ยม เพชรแสง ศิวพร ไสโต วรางคณา ภูศิริภิญโญ</i>	186
เหตุจูงใจในการเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ <i>ณัฐกานต์ พึ่งกุศล</i>	196
การเปรียบเทียบความพร้อมในการจัดการศึกษาระหว่างสถานศึกษาในสังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและสถานศึกษาในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น : สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ <i>พรพิมล อ่อนศรี ณัฐกานต์ พึ่งกุศล</i>	204
การวิเคราะห์ปัจจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 40 <i>วิภาดา นาเลา กุณทสิริรัฐ ทิมพิลา สมฤทัย เย็นใจ</i>	215
การพัฒนาชุดทดลองเรื่องการวัดอุณหภูมิด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ <i>กิงแก้ว บรรณผลสกุล นววรรณ ทองมี ปิยะพงษ์ โอฬารทิชาชาติ</i>	226

เรื่อง	หน้า
การศึกษาปัญหาการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 <i>มยุรฉัตร เงินทอง ณีรดา เวชญาลักษณ์</i>	234
การศึกษารูปแบบการตัดสินใจในการบริหารงานวิชาการของผู้บริหารโรงเรียนเอกชนจังหวัดพิจิตร <i>สุธินี ปิ่นทอง สมหมาย อำดอณกลอย</i>	249
ชุดการทดลองแบบย่อส่วน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 <i>อรทัย ชัยวิไลยศ วิษณุ ธงไชย</i>	262
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวังทองพิทยาคม จังหวัดพิษณุโลก <i>รัตติกาล ต้นมิ่ง พิธิษฐ์ พูลประเสริฐ</i>	274
ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่เพิ่ม ทักษะการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 <i>บุญลอย มูลน้อย เอลิมพร ทองพูน ยุทธศักดิ์ แซ่ม่วย วิษณุ ธงไชย</i>	287
รูปแบบการบริหารจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมอาชีพ สำหรับเด็กด้อยโอกาส โรงเรียนในโครงการ ตามพระราชดำริ <i>ณรงค์ อภัยใจ สมาน พุแสง พิศิน แดงจวง ญัฐยา ตันตรานนท์</i>	299
การศึกษาสภาพการบริหารงานบุคคลตามหลักธรรมาภิบาลของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 <i>อภิชาติ เอี่ยมตาล สมหมาย อำดอณกลอย</i>	309
การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ในการแก้ปัญหาทางการเรียน เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 <i>กันทิมา จันทะคุณ รัตน์ดิพร ลำอวงค์</i>	322
ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ที่มีต่อทักษะการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานในศตวรรษที่ 21 รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 <i>ราตรี เสนาป่า รัตน์ดิพร ลำอวงค์</i>	332
การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม(STS) เรื่อง ปฏิกริยา เคมี เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 <i>พิกุล คำภีระปาวงค์ เอลิมพร ทองพูน</i>	344
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 <i>ธิดารัตน์ กันยะมี เอลิมพร ทองพูน</i>	355
ตัวแบบภาวะผู้นำของผู้บริหารโรงเรียนที่ได้รับรางวัลพระราชทาน ระดับมัธยมศึกษาในเขตภาคเหนือ ตอนบน <i>นิวุธ มีพันธ์ ประพันธ์ ธรรมไชย สุเทพ พงศ์ศรีวัฒน์ ญัฐยา ตันตรานนท์</i>	366
การศึกษาภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารสตรีย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พิษณุโลก <i>ขวัญทอง ฉ่ำเอื้อย นิคม นาคอ้าย</i>	371

เรื่อง	หน้า
การศึกษาปัญหาการบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ ของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ <i>ภูมิพัฒน์ วณพิพัฒน์พงศ์ นิคม นวค้อย</i>	388
การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์ทางคณิตศาสตร์และทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 <i>ศิลากาญจน์ รุ่งเรือง วีระศักดิ์ ชมภูคำ พิษณุสินี ชมภูคำ</i>	398
การเปรียบเทียบความพร้อมในการจัดการศึกษาระหว่างสถานศึกษาในสังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและสถานศึกษาในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น : สารการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ <i>ศิวพร ไสโต อโณทัย พลเยี่ยม เพชรแสง นทีธร นาคพรหม</i>	409
การเพิ่มประสิทธิภาพของก้านจุลินทรีย์ด้วยวัสดุนาโนไททาเนียมไดออกไซด์เพื่อใช้ในการบำบัดน้ำเสีย <i>ประสพพร จุลบุตร พิไลพร หนูทองคำ ฤชณะ ช่องศรี</i>	420
การศึกษาลักษณะทางกายภาพของใบยาสำหรับสร้างแบบงานต้นแบบในการฉีกก้าน <i>ศักดิ์ศรีชัย ศรีสวัสดิ์ เอรารัตน์ ชาญพหล</i>	431
การศึกษาความเข้มรังสีอาทิตย์ และอัตราการไหลของเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ; ตำบลจอมทอง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก <i>รัฐชัย สายรวมญาติ วรลักษณ์ สุริวงษ์ พัทธราภรณ์ อินริยา อุทัย ไทยกรณ์</i>	441
จีโอโพลีเมอร์จากถั่วลันเตา โดยการกระตุ้นด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ <i>สุรพงษ์ ดาราม</i>	448
วงจรกรองความถี่ลำดับสองหลายหน้าที่โหมดกระแสโดยใช้ CDCTA <i>จรินทร์ศักดิ์ แซ่เตียว ภัสสกุญช์ ฐิติมหัทธกุล ศักดิ์สิทธิ์ สุ่มมาตย์</i>	460
การพัฒนาชุดกระทุ้งถ่านสำหรับเตาแก๊สซีฟเอร์ <i>หทัยนุช จันทร์ชัยภูมิ ปัญญา เทียนนาวา ธรรมธชาติ วันแดง</i>	470
การพัฒนาฟิล์มเคลือบบริโภคได้เพื่อปรับปรุงอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กล้วยตาก <i>ขวัญดาว มากจิน พรดรัส จุลกลัป</i>	480
การพัฒนาโปรแกรมการประมาณงานวัสดุก่อสร้างงานอาคาร <i>ณัฐพล ภูระหงษ์ สุธิรา เบญจานุกรม สุชีรา นวลกำแหง</i>	490
ศึกษาแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์เพื่อเป็นต้นแบบ <i>สุชีรา นวลกำแหง พิศุทธิ์ บัวเปรม</i>	500
การถ่ายทอดเทคโนโลยีการถ่ายภาพผลิตภัณฑ์ประเภทอาหาร <i>ธนกิจ โคกทอง</i>	511
แนวทางการออกแบบก่อสร้างการระบายน้ำ สวนมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง เพื่อเพิ่มผลผลิตนอกฤดู <i>สุชุมชนตำบลดงมูลเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์</i> <i>เดชา ด้วงมาก สุธิรา เบญจานุกรม</i>	525
ผลของผงหินยางมะตอยที่ใช้เป็นสารตัวเติมในยางธรรมชาติ เพื่อปรับปรุงสมบัติทางกลของกระเบื้องยางปูพื้น <i>ประพนธ์ เลิศลอยปัญญาชัย ศิริพร ทองแสง กฤติยา ศรีบุญเพ็ง นิชากร ปทุมรังสรรค์ ไพศาล เอื้อสินทรัพย์ สิริประภัสสร รัชยาอ้อย ศศิธร สายแก้ว</i>	536

เรื่อง	หน้า
การศึกษางานวิจัยการประมวลผลภาพดิจิทัลและการประยุกต์ใช้งานในแอปพลิเคชัน นศภัชชาณัน ชินปัญชรณะ สำราญ ไผ่นวล ริญญรัตน์ โชติสุริยสินสุข	546
การศึกษาอัตราการไหลของบิมพลังงานแสงอาทิตย์ รัฐชัย สายรวมญาติ อันวาส กาศสนุก	556
พัฒนานวัตกรรมเครื่องสื่อสารแบบไร้สายเพื่อส่งเสริมการค้าการส่งออกมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง ตำบลตมุลเหล็ก อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ จิรพรรณ พรหมประเสริฐ ศิริวรรณ พลเศษ สุชาติ เขียวนอก	564
การประมาณค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่าเฉลี่ยประชากร ในกรณีที่ข้อมูลไม่ตอบสนอง เมื่อสัดส่วนตัวอย่างมีขนาดเล็ก ฐเกียรติ โพนแก้ว หยาดพิรุณ ศุภรากรสกุล	573
ชุดตรวจสอบสถานภาพห้องเรียนไร้สายเพื่อแจ้งเตือนผ่านระบบเครือข่าย สมคิด ฤทธิ์เนติกุล	585
รูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่ายเกษตรกรผู้ปลูกข้าวคุณภาพด้วยระบบสารสนเทศ ยศวรรณ์ จันทนา กฤษณ์พันธ์ พรรณรัตน์ชัย เทพ เทียมะลัง	595
การออกแบบวงจรซีเควินเขียนลอจิกด้วยวิธีขั้นตอนเชิงวิวัฒนาการ สนธยา วันชัย	606
ระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ นิสิต องอาจ	617
การคัดแยกของเสียของพนักงานโรงงานผลิตอะไหล่ยานยนต์แห่งหนึ่ง จังหวัดสมุทรปราการ ศุภกิจ หาญใจดี วัชรกานต์ ประมาคเต อาภาภรณ์ บุลสถาพร นิรัญกาญจน์ จันทรา ดวงรัตน์ เสือข้า	627
การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนโมบายเลิร์นนิ่ง วิชาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พงศ์นิธิต ฤทธิพงศ์ นະสิทธิ โยระบัน เนารุ่ง วิชาราช	636
การสำรวจแหล่งโรคของ Escherichia coli ในตลาดสด อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ณัฐวิ ชัยชัย นิลาวรรณ งามข้า จุฑารัตน์ หนูชัย ทศนีย์ นามประเสริฐ พรทิพย์ ศรีสวัสดิ์ เจนจิรา บ่อมหิน อุไรรัตน์ พุทธิชาติ กาญจนนา ไวยเมธี	646
ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน Aedes aegypti (Culicidae: Diptera) ณัฐภัทร อังศุนาค อารียา สุกพ้อง เสาวลักษณ์ พรหมโคตร ประเมศวร์ บั้ววรรณ จิรสุตา สันธิศิริ ธีรวิทย์ ปู่ผ้า	659
ความรู้และพฤติกรรมกรรมการมีส่วนช่วยลดภาวะโลกร้อนของนักศึกษาสาธารณสุขมหาวิทยาลัย หัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ปรียาภรณ์ นนศิริ วัธนวิภา สังประพล ศุภกิจ หาญใจดี กุศลมาลย์ นพทิพย์ อาภาภรณ์ บุล สถาพร อรรวรรณ คุณสนอง ฐิติภรณ์ บ้างบุญเรือง	671
ความรู้และพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะมูลฝอยตามหลัก 5 Rs ของนักศึกษาสาธารณสุข มหาวิทยาลัย หัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ อัจฉรี ชัยชนะ เปญจมาศ สุขเจริญ วรวิริ์ แสงประทุม อังคณา จันทร์เกตุ อาภาภรณ์ บุลสถาพร อรรวรรณ คุณสนอง	684

เรื่อง	หน้า
ตัวควบคุม พีไอดี สำหรับการควบคุมตำแหน่งแบบเชิงเส้นบนอาร์ดูโน้ ธนวัฒน์ แซ่โล่ สุรกิต อมประนาม อีรพงษ์ ฉิมเพชร	696
อุปกรณ์ปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพเพื่อการบรรจุลงถัง สุชาติ วงษ์โพธิ์ สมภาพ ปัญญาสมพรรค ทวีวัฒน์ สุภารส	706
การลดความหนืดของน้ำมันปาล์มและน้ำมันหมูโดยใช้ล่อเล็กทรอนิกส์พลังงานสูง ธนวรรณ บุญอาษา ดุลยพงศ์ วงศ์แสง	717
กระบวนการสกัดและการเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการแช่เยือกแข็ง และวิธีการหมนเหวี่ยง ศุภมาศ ปันปัญญา ศิวลักษณ์ ปฐวีรัตน์	729
ความตระหนักและพฤติกรรมในการป้องกันมลพิษทางอากาศของผู้ขับขีรถจักรยานยนต์ ในกรุงเทพมหานคร อนุวัฒน์ บุญยสาระนัย ธนวัต ศรีธาวีรัตน์	740
ระบบไดรฟ์อัตโนมัติACD จัดพล สังเกต ธงรบ อักษร	749
ระบบเปิด-ปิดคอมพิวเตอร์โดยเครื่องสแกนลายนิ้วมือ สิทธิโชค อ่อนศรี ธงรบ อักษร	755
การพัฒนาผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติด้วยระบบการเรียนรู้ ร่วมกันทางอิเล็กทรอนิกส์ เดือนฉาย ไชยบุตร ญัฐยา ตันตรานนท์	764
การหาปริมาณองค์ประกอบทางเคมี และแร่ธาตุที่สำคัญในข้าวพื้นเมืองเพชรบูรณ์ 6 พันธุ์ สายชล พลสีดา ศศิธร แท่นทอง	777
การพัฒนากระดาดใบใหม่จากเศษไหม วัชรภรณ์ สีทา ปิยรัตน์ มุลศรี	784
การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพกลีเซอรินที่เป็นผลพลอยได้จากการผลิตไบโอดีเซล กัณฑ์ชนก มัยพรม ปิยรัตน์ มุลศรี	794
ระบบฐานข้อมูลกองทุนหมู่บ้านทรัพย์เจริญ อนุสรณ์ หวานแสง ไพฑูรย์ จีวทั้ง อรทัย ชัยรัตน์ศักดิ์	804
การประเมินการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โครงการพิเศษ (English Program) โรงเรียนเตรียมวิศวกรรมศาสตร์ ไทย-เยอรมัน วิทยาลัยเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อภาพร วงษา ชัยวิจิต เขียวชนะ ศจีมาจ ณ วิเชียร	813
การจัดการองค์ความรู้ภูมิปัญญาอาหารท้องถิ่นภาคกลางตอนบน: กรณีศึกษาอาหารชาวสวนจังหวัด นนทบุรี ภาวิดา มณีนัย ศจีมาจ ณ วิเชียร เทียนชัย อุ่นสำราญ คันธรส แสนวงศ์	826
ศักยภาพและแนวทางการจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศ วนอุทยานน้ำตกธารทิพย์ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ทิวาวรรณ ศิริเจริญ	837

เรื่อง	หน้า
แนวทางการออกแบบการสัญจรเพื่อเชื่อมโยงชุมชนกับศูนย์จัดแสดงสินค้า <i>เอกภพ กตจิตวงศ์ พัสตราภรณ์ ทิพย์โสธร</i>	850
การประเมินมูลค่าประโยชน์ด้านนันทนาการของแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ โดยวิธีการต้นทุน การเดินทางส่วนบุคคล กรณีศึกษา แหล่งท่องเที่ยวในอำเภอแม่วงก์ จังหวัดเชียงใหม่ <i>มัทนา อินไชย สุรัชย์ กังวล วราภรณ์ งามสมสุข ญัณฐิยา ดันตรานนท์</i>	864
บทบาทขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาทกับการปฏิรูปการปกครองท้องถิ่น <i>เด่นณรงค์ ธรรมมา</i>	877
วรรณกรรมไทยแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง <i>สุภาวดี ยาดี</i>	890
การศึกษาเปรียบเทียบ “กริยาวลีที่มีคำกริยาเรียงสองคำขึ้นไป” ในภาษาจีนและภาษาไทย <i>เกรียงไกร กองเส็ง</i>	903
ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตำบลศิลา อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ <i>พิชญ์พิมพ์ คำเพียร</i>	917
การศึกษาความต้องการใช้ข้อความและสื่อภาษาอังกฤษเพื่อประชาสัมพันธ์การส่งออกมะม่วงน้ำดอกไม้ องค์การบริหารส่วนตำบลดงมูลเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ <i>ชุติมา อำทอง</i>	928
กลวิธีการใช้ภาษาที่พบในวจนกรรมคุกคามหน้าอาจารย์ผู้สอน ว่าด้วยการรักษาหน้าตนเองของ นักศึกษา <i>รัชนิวรรณ ประยงค์กุล</i>	939
ความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการตามยุทธศาสตร์การพัฒนา ของเทศบาลเมือง หนองบัวลำภู อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู ประจำปี พ.ศ.2558 <i>หทัยรัตน์ อนุวัชกุล นิติกรณ์ ปัญญากุล</i>	950
การพัฒนาประสิทธิภาพการให้บริการวิชาการ ของสาขาวิชานิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ <i>เครือวัลย์ อินทรสุข กฤตยา ปิตุจาดรนต์</i>	960
การจัดการองค์การบริหารส่วนตำบลตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกรณีศึกษา องค์การบริหาร ส่วนตำบลสะเตียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ <i>จรรยาพัทธ์ สุวรรณศักดิ์ ณิชท์ เขียวงาม</i>	968
การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินงานประกันคุณภาพการศึกษาภายใน : กรณีศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ <i>ชลธิชา ระลึก</i>	979
การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกข้าวอินทรีย์ในจังหวัดเพชรบูรณ์ <i>อัจฉรา กลิ่นจันทร์</i>	989
การศึกษาแนวทางการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศ กรณีศึกษา: พื้นที่เพาะปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ ทอง ตำบลดงมูลเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ <i>ตริยากานต์ พรหมคำ อีร์ภัท กิจจารักษ์ กฤษกร เข้มเหล็ก</i>	1001
การศึกษาแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์เพื่อพัฒนาสู่การเป็นประชาคมอาเซียน: กรณีศึกษาในเขตชุมชน ตำบลดงมูลเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ <i>วันวิสาข์ หมั่นจง</i>	1014

เรื่อง	หน้า
สภาพการใช้และปัญหาการใช้ระบบห้องสมุดอัตโนมัติของบรรณารักษ์ในห้องสมุดโรงเรียน <i>อาภาภรณ์ วรรณ นารัตน เขียววาสัน</i>	1023
ปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินงาน กรณีศึกษา วิสาหกิจชุมชนกลุ่มทอเสื่อ บ้านหนองแขงสร้อย ตำบลน้ำพัน อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี <i>ภาคิน อนันตโสภณ</i>	1040
ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานงานของเจ้าพนักงานทันตสาธารณสุข เขตบริการสุขภาพที่ 5 <i>อนุพงษ์ สอดสี</i>	1049
การรู้เท่าทันสื่อของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ กรณีศึกษา ละครเรื่องฮอร์โมนวัยว้าวุ่น ซีซั่น 2 <i>วันฉัตร กันหา</i>	1060
การพัฒนาแปรรูปผ้ามัดย้อมสีจากมะขามเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทกระเป๋า ของกลุ่มผลิตภัณฑ์กระเป๋า หนัง อำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์ <i>อลิสณา อนันตะอาศ</i>	1067
ศึกษาพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานของพนักงานมหาวิทยาลัย(สายสนับสนุน) ลูกจ้างประจำ และลูกจ้าง ชั่วคราว สังกัดมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ <i>พิศุทธิ์ บัวเปรม สุชีรา นวลก้าแหง</i>	1076
ปัญหาการคุ้มครองสิทธิของผู้บริโภค กรณีศึกษา ความปลอดภัยของผู้บริโภคในการเลือกซื้อสินค้า ทางอินเทอร์เน็ต <i>มนัสนันท์ ปันพิทักษ์</i>	1086
การพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนของชาวบ้านตำบลหนองแม่นา <i>ปราณีต ใจหนัก สุขมาก วงศ์วิริยชาติ</i>	1094
การศึกษาช่องทางการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ชุมชนหมู่บ้านหนองรางข้างตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ <i>ณัฐณิชา อินทร์ใหญ่</i>	1102
ปัจจัยที่ส่งผลให้ท้องถิ่นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างยั่งยืน <i>ปวิตรา โคบำรุง</i>	1108
หลักธรรมาภิบาลกับบทบาทขององค์การบริหารส่วนตำบลป่าเลาอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ <i>สุกชัย ตริทศ</i>	1114
ประสิทธิภาพเรื่องสั่นภาษาอังกฤษจากวัฒนธรรมท้องถิ่นเพชรบูรณ์ <i>สพลเชษฐ์ ประชุมชัย</i>	1124
สืบสานภูมิปัญญาผู้สูงอายุที่ถูกลืม : บ้านนาจ้ว จังหวัดเพชรบูรณ์ <i>สุภาพร บางใบ ปิยพงศ์ บางใบ นุชจรี ทัดเศษ ธนภัทร วรปัสสุ กิตติธัช แก้วไขแสง มนตรี สิงห์พันธ์ สะอาด กิ่งคำ อมรรัตน์ ฉิมพลีนานนท์</i>	1137
คำเรียกผีที่ปรากฏในบทสวดัญอำเภอท่าปลา จังหวัดอุดรดิต์ <i>จักรกฤษณ์ อุ่คุ้ม มนัญญา บุญประกอบ วริศรา ไชยชนะ ดลฤดี ปาสา</i>	1148
แรงจูงใจในการปฏิบัติงานของข้าราชการตำรวจตรวจคนเข้าเมืองจังหวัดระนอง <i>दनัย ชุ่มมอภัย</i>	1160

เรื่อง	หน้า
แนวทางการแก้ไขปัญหาหนี้สินของครัวเรือนภาคการเกษตรในจังหวัดเพชรบูรณ์ สุพิชชา โชติกำจร	1167
คลัสเตอร์ เครื่องมือเพื่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน กรณีศึกษา: กลุ่มผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ เพื่อการส่งออก ตำบลงมูลเหล็ก จังหวัดเพชรบูรณ์ จิตพร จันทรเพชร	1177
สภาพและปัญหาการควบคุมงานก่อสร้างของกองช่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นระดับตำบลในพื้นที่ จังหวัดอุดรธานี ชัยวัฒน์ กัลยากุล ไพศาล แนนอุดร อนันต์ นิมหวัฒน์	1188
สภาพและปัญหาการควบคุมงานก่อสร้างของกองช่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นระดับตำบลในพื้นที่ จังหวัดอุดรธานี สุวภัค เวชพันธุ์ ไพศาล แนนอุดร รุ่งทิวา จันทน์วัฒนวงศ์	1198
การศึกษาสภาพแวดล้อมชุมชนบางคล้า ด้วยการจัดการผังบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ อรวิชัย พรหมบงค์ พัสตราภรณ์ ทิพย์โสธร	1210
การวางแผนศูนย์กิจกรรมสำหรับผู้สูงอายุหลังวัยเกษียณ เมืองพัทยา วัชรชัย ปราบวิไล พัสตราภรณ์ ทิพย์โสธร	1221
ความสัมพันธ์ระหว่างไทยกับกัมพูชาจากอดีต-ปัจจุบัน : กรณีศึกษาปราสาทเขาพระวิหาร ณัฐพล บุญยพิพัฒน์	1236
การศึกษาประสิทธิภาพการทำงานเป็นทีมของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลท่าพล อำเภอเมือง จังหวัด เพชรบูรณ์ นุชจारी นกมัน นฤพล พรหมเพชร	1243
ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ขององค์การบริหารส่วนตำบลงมูลเหล็ก จังหวัด เพชรบูรณ์ อ้อมทิพย์ อุตตโม นิภาพร ฉิมตระ	1250
ทุนทางสังคมกับการจัดการมรดกทางภูมิปัญญาและวัฒนธรรม กรณีศึกษาพิพิธภัณฑ์ภูมิปัญญาพื้นบ้าน วัดโฆษา บ้านท่าช้าง ตำบลห้วยไร่ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ใจศราภรณ์ จารีกสมาน	1261
คุณลักษณะการเป็นผู้ประกอบการของนักเรียนในจังหวัดเพชรบูรณ์ รุ่งลักษณ์ ดีแจ่ม สาวิตรี วงศ์สุระเศรษฐ์ ดอกอ้อ ขวัญนิ	1272
การพัฒนาข้าราชการชั้นต้นเชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า อุทัย สุวรรณวงศ์ เจริญ บุญทศ กนก เจริญชัยประกิจ	1279
การพัฒนาทักษะการนิจสารของนักศึกษาสาขาวิชาภาษาไทยด้วยวิธีการอ่านแบบ SQ3R นาฏอนงค์ พวงสมบัติ ฐิติกานต์ แก้ววิเศษ ณัฐตะวัน ลัมประสงค์	1293
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการบริหารความสำเร็จในการดำเนินงาน ของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม จังหวัดเชียงใหม่ เจิมขวัญ รัชชานติ กมลทิพย์ คำใจ กัญญพัลวี กล่อมธงเจริญ รัฐนันท์ พงศ์วิริทธิ์	1301
สัญลักษณ์ บทบาทหน้าที่ และคุณค่า ของพิธีกรรมการขอฝน ในเขตภาคเหนือตอนบนของไทย สุทธิรักษ์ โกช่วย	1315

เรื่อง	หน้า
ปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ต่อกระบวนการบำบัด แก๊ซ พิษฟูพุดติกรรมของเด็กและเยาวชนในสถานพินิจ และคุ้มครองเด็กและเยาวชนจังหวัดพิษณุโลก พระพลพัฒน์ ชูควร โชติ บดีรัฐ	1329
แนวทางพัฒนาการจัดทำแผนพัฒนา 3 ปี เทศบาลตำบลลานกระบือ อำเภอลานกระบือ จังหวัด กำแพงเพชร วันวิสาข์ พลอาชา พิษณุ บุญนิยม	1338
ความสัมพันธ์ของเสียงกับความหมายของคำที่ปรากฏในวรรณคดีประเภทลิลิต สุนิษา สุรินทร์แก้ว นรวาลย์ พูลพัฒน์ สนิท สัตโยภาส	1347
อิทธิพลของปัจจัยทางจิตวิทยาที่ส่งผลต่อการใช้บัตรเครดิตธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) ในจังหวัดเพชรบูรณ์ ธัชพรรณ สุวรรณสุข เจน จันทรสภาแสน	1369
การมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ ความผูกพันต่อมหาวิทยาลัยและความพึงพอใจของพนักงาน มหาวิทยาลัย ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัยราชภัฏ กลุ่มภาคเหนือตอนล่าง วิลาวัลย์ เอลิมพงษ์ เจน จันทรสภาแสน	1377
พฤติกรรมของผู้บริโภคกาแฟสดในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ สุภัทราวดี สีทองเสื่อ เจน จันทรสภาแสน	1388
ประสิทธิภาพการบริหารงานภายใต้หลักธรรมาภิบาลขององค์การบริหารส่วนตำบลตะบะ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ชลธาร พิมสีนา นงลักษณ์ เรืองวิทยาภรณ์ พลิชุทธิ์ โสภณพงศ์พัฒน์	1396
การพัฒนารูปแบบตลาดวัดสังฆทาน จังหวัดนนทบุรี สุพัตรา ช้วนลิ้ม	1405
การเขียนสืบนเคลือบบนดินด้านเกวียน จิรวรรณ จันทรสว่าง ราชชา ธงภักดิ์	1416
เทคนิคการขยายแบนด์วิดท์ของสายอากาศช่องเปิดสำหรับระบบการสื่อสารไร้สาย เทพ เกื้อทวีกุล	1427
การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของพนักงานรักษาความปลอดภัยโดยใช้ระบบ RFID สำหรับจัดการระบบรักษาความปลอดภัยในมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เทพ เกื้อทวีกุล ภาคิณ มณีโชติ จตุรงค์ ธงชัย เฟ่ง วศินวงศ์สว่าง	1437
การออกแบบสิ่งแวดล้อมชุมชนเมืองเพื่อการเดินทางประหยัดพลังงาน ในเขตกรุงเทพมหานคร พัสดราภรณ์ ทิพย์โสธร สุภาพ ตรีธัญญา จินตนา นกอยู่	1444
การพัฒนาเครื่องแยกเมล็ดออกจากเนื้อมะขามหวาน วิทยา หนูช่างสิงห์ ธนภัทร มะณีแสง	1454
การออกแบบและสร้างตู้อบไอน้ำควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบป้อนกลับพีไอดี นิติเทพ แดงจันทร์ตา ณัฐพล เครือน้อย นิตพงษ์ สมไชยวงศ์	1463
การจำลองระบบควบคุมการไหลลมร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ ธนกฤต อภิธัน พงษ์ศักดิ์ วงศ์เปี้ย อภิชัย พลอยแดง นิตพงษ์ สมไชยวงศ์	1474

เรื่อง	หน้า
การสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสือเสริมประสบการณ์ภาษาไทย เรื่อง เทศกาลสำคัญของจีน <i>Zhang Yuan สนิท สัตโยภาส ขวัญใจ กิจชาลารัตน์</i>	1487
รูปแบบการมีส่วนร่วมของชุมชนในการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา <i>สมคิด จูหว่า รุ่ง วงศ์วัฒน์ อนุกุล มะโนทน ศรีสุตา เจริญดี รสรินทร์ แก้วตา นัฐพล ปันสกุล วิชัย เทียนถาวร</i>	1493
การพัฒนาคำรับชมมเบื่องไทย <i>สรรพชญ บรรลือวงศ์</i>	1505
ฤทธิ์การต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดลูปินฟอลินจากลำต้นชะเอมเหนือ ต่อเชื้อ <i>Bacillus Cereus</i> <i>กมล อยู่สุข</i>	1512
ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ด้านสุขภาพกับระดับน้ำตาลในเลือดของผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ในเขต รับผิดชอบของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลกุดสะเทิน อำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดหนองบัวลำภู <i>สุวัฒน์ ศิริแก่นทราย นิตยา พันเหตุ</i>	1520
การปกป้องสุขภาพจากอันตรายและอาการไม่สุขสบายจากการทำงานของพนักงานเก็บขยะ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ <i>นราทิพย์ รักเดช ศิรินาถ เทียนขุนทด สุภาวณี อินวาทย์ อรินทร์พร น้อยคงคา อรรพรรณ คุณสนอง อาภาภรณ์ บุลลภาพร</i>	1531
ผลของโปรแกรมสนับสนุนการจัดการตนเองต่อผู้สูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ในเขตความ รับผิดชอบ รพ.สต.วังชมภู อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ <i>กฤตวรรณ ฌพลพงศกร ธนัช กนกเทศ</i>	1541
การศึกษาวิธีสกัดและเข้มข้นขึ้นเพื่อใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ขนาดตัว <i>เปรมนภา สีโสภา พรดรัส จุลกัลป์ กนกวรรณ พรหมจีน ชุตินา พูลยอด</i>	1553
กลยุทธ์การพัฒนาของกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบล ดงมูลเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ <i>ศรีเสด็จ กองแกน</i>	1563
การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่มะม่วงน้ำปลาหวาน <i>ชนิรัตน์ ผึ้งบรรหาร</i>	1575
ศึกษาผลของวัสดุปลูกจากปุ๋ยหมักจากเปลือกฝักมะขามต่อคุณภาพของดินพร้อมปลูก <i>ศิวดล แจ่มจรัส</i>	1588
ปริมาณปุ๋ยมูลไส้เดือนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาในสภาพโรงเรือน <i>นุชจรี ทัดเดช อนุกุล คมแก้ว</i>	1597
การเสริมโปรตีนเชรีซินในอาหารปลานิลต่อระบบภูมิคุ้มกัน <i>พรทิดา ทองสินทากาญจน์ ณัฐรินทร์ ศิริรัตน์นันท์ ธนภัทร วรปัสสุ อรพันธ์ จินตสถาพร</i>	1606
การจัดการศัตรูมะขามหวานโดยการมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์ <i>พิพัฒน์ ชนาเทพาพร เทพ เพียมะลิ้ง จินตนา สนามชัยสกุล</i>	1615
การนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ (Poster Presentation)	1625
การบริหารงานวิชาการโรงเรียนพระปริยัติธรรม แผนกสามัญศึกษา จังหวัดลำปาง <i>พระสุริยา จันทร์กัน สมชาย บุญศิริโสภัส</i>	1626

เรื่อง	หน้า
ปัจจัยการบริหารที่ส่งผลต่อกระบวนการคิดสร้างสรรค์ของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาตาก เขต 1 <i>อมรรัตน์ อรุณเจริญ ชัยรัตน์ บรมิ</i>	1637
การศึกษาปัญหาการปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพ ระดับคุณภาพที่ 3 ของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก <i>ธีรพรรณ แสงศิริ นิคม นาคอ้าย</i>	1651
แนวทางการส่งเสริมขวัญกำลังใจในการปฏิบัติงานของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 2 <i>ศรีวรรณ ศรีสวัสดิ์ ปพนสรรค์ โพธิ์พิทักษ์</i>	1661
รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบซินเนคติกส์ เพื่อพัฒนาการเขียนเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านหาดสองแคว อำเภอตรอน จังหวัดอุดรธานี <i>สุพิชญา วัลลิยะเมธี วจี ปัญญาใส ชลายุทธ์ ครุฑเมือง</i>	1673
การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง หัตถกรรมเครื่องจักสานไม้ไผ่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4-6 <i>สมฤดี จิ๋วสังข์ จริญญา พิชัยคำ วจี ปัญญาใส</i>	1684
แนวทางพัฒนาศูนย์พัฒนาเด็กเล็กสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น อำเภอเกาะคา ตามทัศนะของ ผู้ปกครอง <i>วิชรภรณ์ วิเคียน อัมเรศ เนตาลีธี</i>	1694
แนวทางการนิเทศภายในของโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 3 <i>ต่อศักดิ์ เนียมวิลัย สาธิต ทรัพย์รวงทอง</i>	1707
แนวทางการบริหารตามหลักธรรมาภิบาลของผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 2 <i>เปรมมิภา อ่อนธานี สุพัฒนา หอมบุปผา</i>	1719
การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านคำยากสำหรับนักเรียนชาวเขา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 <i>สาวินี อินทรีย์ สุกัญญา รุจิเมธาส สมิตรา โรจนินดี</i>	1732
ปัจจัยการบริหารที่ส่งผลต่อการพัฒนาตนเองของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38 <i>รัตนา พุ่มนัฏ ภูมิทิพัฒน์ รักพรหมงคล เพชรธา บุตสีทา</i>	1742
การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษา กับผลการประกัน คุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 1 <i>ณัฐวัฒน์ ม่วงทอง นิคม นาคอ้าย</i>	1755
การเปรียบเทียบผลการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาตามแบบภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของ ผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 41 <i>สมศักดิ์ ทับทิม นิคม นาคอ้าย</i>	1766
การพัฒนาความสามารถการเขียนเชิงสร้างสรรค์ โดยใช้การเรียนรู้แบบซินเนคติกส์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 <i>สุวรรณา อุดตัน วทัญญู ขลิบเงิน วจี ปัญญาใส</i>	1778

เรื่อง	หน้า
แนวทางการบริหารงานกิจการนักเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ในจังหวัดนครสวรรค์ <i>อาทิตย์า เวชกรรม นันทิยา น้อยจันทร์</i>	1786
การพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 <i>สุธานี นุชมอญ ฉัตรียะ ศิริสัมพันธ์วงศ์</i>	1797
แนวทางการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของคณะกรรมการสถานศึกษา ขั้นพื้นฐาน โรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 3 <i>จิราภรณ์ พุ่มเปี่ยม สาธิต ทรัพย์รวงทอง</i>	1809
การพัฒนาการอ่านเชิงวิเคราะห์โดยใช้ผังความคิดแบบมีส่วนร่วม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองเสด็จ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดสุโขทัย <i>สกุณา รอดเกตุ วจี ปัญญาใส วทัญญู ขลิบเงิน</i>	1821
แนวทางส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา อำเภอลาดยาว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 <i>จิรพงษ์ บัวพันธ์ นันทิยา น้อยจันทร์</i>	1831
ผลการใช้โปรแกรมการฝึกกระโดดเชือกที่มีต่อพลังของกล้ามเนื้อขาของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 โรงเรียนบ้านตลุกข่อยน้ำ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 <i>ทัศนีย์ พินิจชัย วุฒิชัย ประภาภิตติรัตน์</i>	1843
การสร้างเกณฑ์ทดสอบทักษะกีฬาฟุตบอลสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 โรงเรียนเซนต์โยเซฟนครสวรรค์ ปีการศึกษา 2558 <i>เอกพจน์ คงสมนึก วุฒิชัย ประภาภิตติรัตน์</i>	1854
การดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 <i>อรุณจิตต์ วิระคำ สมชาย บุญศิริภัสส์</i>	1859
การบริหารงานการเงินของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดเทศบาลตำบลในจังหวัดลำปาง <i>ธนกร ทาริน สมชาย บุญศิริภัสส์</i>	1870
การศึกษาสภาพการบริหารงานด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ระดับปฐมวัยของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 <i>เพ็ญจิตร จันเพ็ง นิคม นาคอ้าย</i>	1880
การบริหารงานบุคคลของ สำนักเรียนพระปริยัติธรรม แผนกธรรม จังหวัดลำปาง <i>พระครูสุวิธานโสภณ (วีระ ผาสุข) เฉลิมชัย สุขจิตต์</i>	1891
การส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา อำเภอลอง จังหวัดแพร่ <i>ยุทธนา สาจวง สมชาย บุญศิริภัสส์</i>	1900
รูปแบบการสื่อสารภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมจังหวัดเพชรบูรณ์ <i>ชลัยรัตน์ จิรชัยเขวนนท์</i>	1911
การเตรียมเอทานอลจากขังข้าวโพดโดยใช้ถ่านกัมมันต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับใช้ประโยชน์ในน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ <i>อ๋ไผ่ ทองใบ ปิยรัตน์ มุลศรี เสาวภา ขุมณี</i>	1913

เรื่อง	หน้า
การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเชื้อเพลิงจากขยะมูลฝอย ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม <i>อัญวรรณ์ ทรวดทรง พงศธร ราชเพี้ยแก้ว สุขสมาน สังโยคะ</i>	1926
การพัฒนาบทเรียน e-learning เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 แบบผสมผสานตามรูปแบบ การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสะแกงาม จังหวัด เพชรบูรณ์ <i>สมเกตู ต่วนโต ไพศาล สุธิบรรเจิต พณณา ตั้งวรรณวิทย์</i>	1937
การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายที่ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีการสอนแบบ สืบเสาะหาความเป็นกลุ่ม (Group Investigation) ที่มีผลต่อทักษะการจัดการความรู้ของนักเรียน <i>ภรณ์ชนก แก้วภูลี พณณา ตั้งวรรณวิทย์</i>	1950
การพัฒนาระบบยืนยันตัวตนการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อเสริมแรงการเรียนรู้ของนักเรียน <i>บุญมี มุคสิงห์ ไพศาล สุธิบรรเจิต พณณา ตั้งวรรณวิทย์</i>	1962
การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนด้วย 4MAT โดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายรายวิชาการเขียน โปรแกรมขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 <i>ดรุณี วิเชียรสรรค์ พณณา ตั้งวรรณวิทย์</i>	1975
การสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) โดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 <i>วรรณวิภา เกื้อนชื่น พณณา ตั้งวรรณวิทย์</i>	1984
การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค Jigsaw II วิชาการสร้างงานแอนิเมชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 <i>วีรณัฐ หล้าน้อย พณณา ตั้งวรรณวิทย์</i>	1992
การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค แบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) วิชาการฝึกเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 <i>นิตยา แดงโคเศษ พณณา ตั้งวรรณวิทย์ ไพศาล สุธิบรรเจิต</i>	2000
การสังเคราะห์แบบชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีผ่านเว็บ ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่ม ร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 <i>พิกุล ขวัญสูตร พณณา ตั้งวรรณวิทย์</i>	2010
การสังเคราะห์แบบชุดกิจกรรมการสอนโดยใช้สื่อประกอบการเขียนโปรแกรมด้วยการสอนแบบ สะเต็มศึกษา รายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 <i>ທັດດາວ ສິຣິວົງສ໌ ພຣົນນາ ດັ່ງວຣຣນວິຖ໌</i>	2020
การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนด้วยห้องเรียนกลับด้านโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปรายวิชา การออกแบบบรรจุภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 <i>พลวดี หล่อวิลัย พณณา ตั้งวรรณวิทย์</i>	2029
การพัฒนาศักยภาพการผลิต เชื่อมโยงการตลาดสินค้า "ข้าวไร้ลิ้มผั่ว" ในระบบเกษตรอินทรีย์ เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจจังหวัดเพชรบูรณ์ <i>วิไลพร ปองเพียร อนุมนนวล พรหมบุญ</i>	2038

เรื่อง	หน้า
การศึกษาความคิดเห็นของบุคลากรสายสนับสนุนต่อการนำหลัก การบริหารจัดการภาครัฐแบบ มุ่งผลสัมฤทธิ์ (RBM : Results Based Management) มาประยุกต์ใช้กับบุคลากรสายสนับสนุน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม วลัยลักษณ์ สัตย์ประกอบ ธนัสถา โรจนตระกูล	2041
ความคิดเห็นของประชาชนต่อการนำนโยบายการมีส่วนร่วมของประชาชนมาใช้ในการป้องกัน อาชญากรรมเชิงรุกในเขตพื้นที่ สถานีตำรวจภูธรวังทอง จังหวัดพิษณุโลก แพน จานตาดี วงศกร เจียมเผ่า	2052
การรับรู้ของประชาชนต่อรูปแบบจังหวัดปกครองตนเองในจังหวัดพิษณุโลก พีรณัฐ สุริวัน โชติ บศิริรัฐ	2064
บทบาทของประชาชนต่อการมีส่วนร่วมในการจัดการท่องเที่ยวเชิงศิลปวัฒนธรรมของเทศบาลตำบล เชียงคาน จังหวัดเลย ทศพร แห้วเหมือน วงศกร เจียมเผ่า	2075
สถานภาพและบทบาทของตัวละครหญิงในนวนิยายของพงศกร เจตนิพัทธ์ ท้าวแก้ว นราวัลย์ พูลพิพัฒน์ สนิท สัตโยภาส	2085
การวิเคราะห์คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของตัวละครเอกในนวนิยายไทย กิงดาว จองปึก	2096
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐ (PMQA) โชติกา สัมล้ำ ธนัสถา โรจนตระกูล	2108
ความคิดเห็นของลูกค้าต่อกลยุทธ์การตลาดบริการของธนาคารกสิกรไทย สาขานนนิมมานเหมินท์ จังหวัดเชียงใหม่ เกตุณภา สถาวรสีลพร อนุวัติ ศรีแก้ว	2120
ศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์การบริหารงานบุคคล ขององค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ชโนชา สอนศรี ธนัสถา โรจนตระกูล	2133
การศึกษาคุณภาพชีวิตการทำงานของข้าราชการทหาร สังกัดค่ายพิชัยดาบหัก จังหวัดอุตรดิตถ์ ชยาทิพย์ โสภภาพาร กัมปนาท วงษ์วัฒนพงษ์	2145

การสำรวจแหล่งโรคของ *Escherichia coli* ในตลาดสด อำเภอบางพลี

จังหวัดสมุทรปราการ

A survey of *Escherichia coli* reservoirs in fresh markets

Bang Phli, Samut Prakan

ณัฐวิ ข่งชัย¹ นิลาวรรณ งามขำ² จุฑารัตน์ หนูชัย³ ทศนีย์ นามประเสริฐ³ พรทิพย์ ศรีสวัสดิ์³ เจนจิรา ป้อมหิน³

อุไรรัตน์ พุทธิชาติ³ และ กาญจนา ไวยเมธี³

Nuttawee Changchai¹ Nilawan Ngamkam² Jutarat Noochai³ Tasanee Namprasert³

Porntip Srisawat³ Janjira Pomhin³ Urairat Puttichat³ and Kanjana Waimetee³

¹อาจารย์ที่ปรึกษา สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

²ผู้ร่วมวิจัย สาขาวิชาการจัดการโรงพยาบาล คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

³นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

บทคัดย่อ

Escherichia coli เป็นสาเหตุสำคัญโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันอันเนื่องมาจากการบริโภคอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะหรือน้ำที่ปนเปื้อนกับอุจจาระ งานวิจัยนี้ได้ตรวจสอบการปนเปื้อนและปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ในอาหารสด (เนื้อหมู ผักกาดหอม กะหล่ำปลี และสະระແໜ່) และแมลงวันบ้าน ด้วยวิธี Conventional MPN และยืนยันโคโลนีสังสัยของ *E. coli* ด้วยวิธีการทดสอบทางชีวเคมี เก็บตัวอย่างทั้งหมด 18 ตัวอย่าง จากตลาดสดในเขตอำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ในระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ผลการศึกษพบว่าตัวอย่างทั้งหมด (100%) ตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ 14 ตัวอย่าง (77.78%) ตรวจพบ *E. coli* โดยตัวอย่างส่วนใหญ่มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* มากกว่า 1,000 MPN/g ทั้งนี้ ตัวอย่างเนื้อหมูและแมลงวันบ้าน (มากกว่า 1,000 MPN/g) มีปริมาณ *E. coli* มากกว่าตัวอย่างผัก (น้อยกว่า 100 MPN/g) นอกจากนี้ ตัวอย่างผัก 7 ตัวอย่าง ได้แก่ ผักกาดหอม (2) กะหล่ำปลี (2) และสະระແໜ່ (3) มีปริมาณ *E. coli* ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานทางจุลชีววิทยา ส่วนเนื้อหมูทุกตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางจุลชีววิทยา งานวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของอาหารสดและแมลงวันบ้านในการเป็นแหล่งโรคของ *E. coli* และอาจนำไปสู่การติดต่อของโรคอุจจาระร่วงสู่คนผ่านทางอาหารที่ปนเปื้อน

คำสำคัญ : โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เอชเชอริเชีย โคลี

Abstract

E. coli is a major cause of acute diarrhea, following consumption of improper food hygiene or water contaminated with feces. The occurrence and level of total coliform bacteria, fecal coliform bacteria and *E. coli* in fresh food (pork, lettuce, cabbage and mint) and house flies were determined by conventional MPN method, and for confirmation of *E. coli* suspected colonies by biochemical test. 18 samples were collected between October and November 2015 from fresh markets of Bang Phli, Samut Prakan province, Thailand. The results showed that total coliform bacteria and fecal coliform bacteria were detected in all (100%) of samples, in which 14 (77.78%) samples demonstrated the presence of *E. coli*. The MPN values for total coliform bacteria, fecal coliform bacteria and *E. coli* in most of samples were exceeded 1,000 MPN/g. The level of *E. coli* in pork and house flies samples (over 1,000 MPN/g) were showed higher than fresh vegetables (less 100 MPN/g). In addition, *E. coli* level in 7 vegetable samples, i.e. lettuces (2), cabbages (2) and mints (3) were below the limit of the microbiological standard. None of the pork samples were proved to the limit. The study demonstrates the importance of these fresh food and house flies as reservoirs for *E. coli* and thus, the potential for acute diarrhea transmission to people through consumption of contaminated food.

Keywords : Coliform bacteria, Fecal coliform bacteria, *Escherichia coli*

บทนำ

โรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน (Acute diarrhea) เป็นโรคที่มีความสำคัญทางสาธารณสุขและได้รับความสนใจจากทั่วโลกมาเป็นระยะเวลายาวนาน นอกจากจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์โดยตรงแล้วยังส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศอีกด้วย โรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันเป็นโรคที่มีกลุ่มอาการถ่ายอุจจาระเหลวหรือเป็นน้ำ อาจมีเลือดปนกับอุจจาระ และอาจมีอาการอาเจียนหรือเป็นไข้ร่วมด้วย สาเหตุเกิดการติดเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหาร เช่น *Shigellae* spp. *Vibrio* spp. *Salmonellae* spp. *Campylobacter* spp. *Escherichia coli* หรือ Rotavirus เป็นต้น (Manatsathit et al., 2002)

การตรวจสอบความปลอดภัยของอาหารทางด้านจุลินทรีย์นั้น นิยมใช้โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform bacteria) เป็นจุลินทรีย์บ่งชี้ความปลอดภัยของอาหารและน้ำ การตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารหมายความว่าอาหารหรือน้ำนั้นได้รับการปนเปื้อนอุจจาระ และอาจมีเชื้อก่อโรคอื่นๆ ปนเปื้อนด้วย (สมณฑา วัฒนสินธุ์, 2545) *E. coli* จัดอยู่ในกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal coliform bacteria) เป็นเชื้อประจำถิ่นที่อาศัยอยู่ในลำไส้ของมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น โดยปกติแล้วไม่สามารถเจริญได้ดินนอกลำไส้ หากพบ *E. coli* ในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม อาหาร หรือน้ำ

แสดงว่าได้รับปนเปื้อนจากอุจจาระ ดังนั้น *E. coli* จึงถูกใช้เป็นตัวบ่งชี้การปนเปื้อนของอุจจาระ (Fecal indicator bacteria, FIB) (Abdelzaher et al., 2010) สาเหตุของการปนเปื้อน *E. coli* ในอาหารอาจเนื่องมาจากการสุขาภิบาลและการจัดการสิ่งแวดล้อมไม่ดี รวมถึงสุขลักษณะส่วนบุคคลไม่ถูกต้องด้วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่ต้องสัมผัสกับอาหาร หากอาหารได้รับการปนเปื้อนประกอบกับการเก็บรักษาไม่เหมาะสม ยิ่งเป็นการเพิ่มปริมาณเชื้อโรคต่างๆ ในอาหารให้เพิ่มมากขึ้น (Greenberg & Hunt, 1985) อย่างไรก็ตาม *E. coli* ไม่ได้บ่งชี้การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคอื่นๆ โดยตรง แต่เป็นการบ่งชี้ว่าอาหารนั้นมีความเสี่ยงสูงที่จะมีจุลินทรีย์ก่อโรคที่มาจากอุจจาระ นอกจากนี้ *E. coli* ยังเป็นเชื้อก่อโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน ผู้ป่วยบางรายอาจมีอาการรุนแรงถึงขั้นไตวายได้ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข, 2557) มีรายงานอุบัติการณ์ความเจ็บป่วยสาเหตุจาก *E. coli* ในหลายประเทศ โดยเฉพาะกลุ่มประเทศในเขตที่มีสภาพภูมิอากาศร้อนขึ้นรวมถึงประเทศไทยด้วย (Themphachana et al., 2014)

แหล่งโรคที่สำคัญและเป็นพาหะนำเชื้อโรคมารู่น (Carriers) ของ *E. coli* นั้น มีหลายประเภทด้วยกัน ตัวอย่างเช่น สัตว์เลื้อยคลาน เช่น วัว หมู แพะ และแกะ โดยเฉพาะเนื้อหมูซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่ามีปริมาณของ *E. coli* ปนเปื้อนอยู่ในระดับสูง (Phetkhajorn et al., 2014) และผลไม้สด เช่น แอปเปิ้ล มะม่วง มะละกอ รวมทั้งผักสด เช่น กะหล่ำ ผักขม และผักกาดหอม (Farens & Hovde, 2011) ก็ถือได้ว่าแหล่งโรคอีกประเภทหนึ่งของ *E. coli* โดยเฉพาะผักกาดหอม กะหล่ำปลี และสະระແໜ່ງ ที่มีความชุกของของแบคทีเรียชนิดนี้สูง และปริมาณสูงเกินกว่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้อง (ปรีชา จึงสมานกุล และคณะ, 2556) นอกจากนี้ การปนเปื้อนของ *E. coli* ในอาหารอาจมาจากแมลงวันซึ่งเป็นแมลงพาหะนำโรค (Vectors) ที่สำคัญของ *E. coli* และทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรคดังกล่าวไปสู่อาหาร (พิสิษฐ์ สุนทรวิฑูร, 2555)

เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคจึงจำเป็นต้องมีการเฝ้าระวังการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในอาหาร โดยเฉพาะอาหารสดที่ผู้บริโภคอาจนำมารับประทานแบบดิบหรือแบบกึ่งสุกกึ่งดิบ โดยทั่วไปผู้บริโภคนิยมไปซื้ออาหารสดประเภทเนื้อสัตว์และผักสดที่ตลาดสดเพื่อนำกลับมาปรุงรับประทานเองที่บ้าน อย่างไรก็ตามตลาดสดเหล่านี้ยังมีการจัดสุขาภิบาลที่ไม่ถูกสุขลักษณะ และอาจกลายเป็นแหล่งโรคที่สำคัญของ *E. coli* ดังนั้น การสำรวจแหล่งโรคของ *E. coli* รวมถึงจุลินทรีย์บ่งชี้ความปลอดภัยของอาหารและบ่งชี้การปนเปื้อนของอุจจาระ ได้แก่ โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ในอาหารสด (เนื้อสัตว์และผักสด) และแมลงพาหะนำโรค (แมลงวันบ้าน) จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเกิดความตระหนัก และนำไปสู่การปรับปรุงสุขลักษณะของตลาดให้เหมาะสมมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสำรวจแหล่งโรค (Reservoirs) ของโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ในตัวอย่างประเภทอาหารสดและแมลงพาหะนำโรค จากตลาดสด จังหวัดสมุทรปราการ

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

โรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันเป็นโรคที่เกิดขึ้นได้กับทั้งผู้ใหญ่และเด็ก บางรายอาจมีอาการไม่มากนัก แต่ในบางรายอาจรุนแรงมากจนถึงขั้นเสียชีวิตได้ พบมากในประเทศกำลังพัฒนา งานวิจัยนี้ได้ให้ความสำคัญกับแหล่งโรคของ *E. coli* ซึ่งเป็นหนึ่งในเชื้อแบคทีเรียที่มีความสำคัญต่อการก่อโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันในประเทศไทย คณะผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังนี้

1. สถานการณ์โรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันในประเทศไทย

1.1 โรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน (Acute diarrhea) ผู้ป่วยจะมีอาการถ่ายอุจจาระเหลวมากกว่าหรือเท่ากับ 3 ครั้งต่อวัน หรือถ่ายเหลวมีเลือดปน 1 ครั้งต่อวัน หรือภายในเวลา 24 ชั่วโมง โดยส่วนมากจะมีอาการต่อเนื่องเป็นเวลานานเกิน 14 วัน โรคนี้สามารถเกิดได้จากหลายสาเหตุ ได้แก่ การติดเชื้อเชื้อแบคทีเรีย เช่น *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Shigella* spp., *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Yersinia* spp. รวมถึง *E. coli* ด้วย หรืออาจเกิดจากเชื้อปรสิตในลำไส้ เช่น *Giardia intestinalis* หรือ *Cryptosporidium parvum* และเชื้อไวรัส โดยเฉพาะ Rotavirus (Manatsathit et al., 2002)

1.2 สถานการณ์โรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันในประเทศไทย จากรายงานของสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข (2555) ระบุว่าอัตราป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันของประเทศไทยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2546-2555) มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2555 มีรายงานผู้ป่วยจำนวน 1,229,641 ราย อัตราป่วย 1,913.33 ต่อประชากรแสนคน เสียชีวิต 27 ราย อัตราตายเท่ากับ 0.04 ต่อประชากรแสนคน สาเหตุมาจากการรับประทานอาหารและน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อ ได้แก่ *Samonella* group D และ *E. Plesimonas shigelloides* และ *E. coli* (สำนักระบาดวิทยา, 2555)

2. ดัชนีบ่งชี้ความปลอดภัยของอาหาร (Indicators of food safety)

ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและอาหารสำหรับผู้บริโภคมักมีจุลินทรีย์ปนเปื้อนมาด้วยเสมอ คุณภาพและความปลอดภัยของอาหารขึ้นกับชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์เหล่านี้ แบคทีเรียบางชนิดสามารถก่อโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารที่มีอันตรายรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้ ดังนั้นเฝ้าระวังการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในอาหารจึงเป็นสิ่งที่ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายควรตระหนักและให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง สำหรับจุลินทรีย์ที่นิยมนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ความปลอดภัยของอาหารคือ จุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform bacteria)

2.1 โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform bacteria) เป็นแบคทีเรียรูปร่างเป็นท่อนสั้น แกรมลบ ไม่สร้างสปอร์ เจริญได้ทั้งในสภาพมีและไม่มีอากาศ และสามารถหมักย่อยน้ำตาลแลคโตสภายในเวลา 48 ชั่วโมง ให้กรดและแก๊ส (Hitchins et al., 1998) ประกอบด้วย 4 จินัส ได้แก่ *Citrobacter* *Enterobacter* *Escherichia* และ *Klebsiella* โคลิฟอร์มแบคทีเรียแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มนันทิน-ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Non-Fecal coliform bacteria) และ

กลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal coliform bacteria) ซึ่งแบคทีเรียกลุ่มนี้มีความสำคัญทางสาธารณสุข (Greenberg & Hunt, 1985)

2.2 ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal coliform bacteria) เป็นโคลิฟอร์มในอุจจาระที่สามารถย่อยน้ำตาลแลคโตสในอาหาร EC medium ภายในเวลา 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 45.5 °C แบคทีเรียกลุ่มนี้มักปนเปื้อนออกมากับอุจจาระของคนและสัตว์เลื้อยคลานในปริมาณสูงมากกว่ากลุ่มอื่น-ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ส่วนใหญ่จะพบในสภาพแวดล้อมที่มีสภาวะสุขาภิบาลไม่ดี (Greenberg & Hunt, 1985) จึงถูกนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้การปนเปื้อนของอุจจาระ

2.3 *E. coli* จัดอยู่ในกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ปกติแล้วจะพบในลำไส้ของคนและสัตว์เลื้อยคลาน แบคทีเรียชนิดนี้ส่วนใหญ่จะไม่ก่อโรคในคนและทำหน้าที่ที่มีประโยชน์ต่อการทำงานของลำไส้ อย่างไรก็ตาม *E. coli* บางสายพันธุ์ที่ก่อโรคได้จะสามารถแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อมโดยผ่านทางอุจจาระและปนเปื้อนอยู่ในอาหารและน้ำ (Abdelzaher et al., 2010) *E. coli* จึงถูกใช้เป็นดัชนีบ่งชี้การปนเปื้อนของอุจจาระ ผู้ป่วยที่ติดเชื้อ *E. coli* จากการรับประทานอาหารจะมีอาการท้องร่วงแบบเฉียบพลัน ถ่ายเหลวเป็นน้ำ หรือผู้ป่วยบางรายอาจมีอาการท้องร่วงอย่างรุนแรง ถ่ายเป็นมูกเลือด บางรายอาจมีอาการรุนแรง ถึงขั้นเม็ดเลือดแดงแตก และไตวายในที่สุด (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข, 2557)

3. แหล่งโรคของ *E. coli*

เนื่องจาก *E. coli* มีแหล่งที่อยู่อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์เลื้อยคลาน ดังนั้นการแพร่ระบาดของ *E. coli* อันเนื่องมาจากการบริโภคอาหารจึงมักเกี่ยวข้องกับสัตว์เลื้อยคลานที่คนนำมาบริโภค เช่น วัว หมู แพะ และแกะ มีรายงานวิจัยว่าเนื้อสัตว์ดิบ เนื้อสัตว์ที่ผ่านการปรุงประกอบแล้ว เช่น แฮมเบอร์เกอร์ หรือผลิตภัณฑ์อื่น เช่น นม มีการปนเปื้อนของแบคทีเรียชนิดนี้ (Blackburn & McClure, 2002; Farens & Hovde, 2011) นอกจากนี้ยังมีรายงานการพบ *E. coli* ในผลไม้และผักสดอีกด้วย เช่น แอปเปิ้ล มะม่วง มะละกอ ผักกาดหอม ผักกาดแก้ว ผักชี ต้นหอม ขึ้นฉ่าย ใบกระเพรา สะระแหน่ โหระพา กะหล่ำปลี มะเขือเทศ และแตงกวา (Farens & Hovde, 2011; ปรีชา จึงสมานกุล และคณะ, 2556) ซึ่งสาเหตุการปนเปื้อนเชื้อโรคอาจมาจากการสัมผัสกับอุจจาระสัตว์เลื้อยคลานระหว่างการเพาะปลูก ดังนั้น จึงถือได้ว่าสัตว์เลื้อยคลาน ผลไม้ และผักสด เป็นแหล่งโรคที่สำคัญของ *E. coli* ทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชือดังกล่าวสู่น้ำ อาหาร และสิ่งแวดล้อม สาเหตุการปนเปื้อนของ *E. coli* ในอาหารและน้ำมีหลายประการ ได้แก่ วัตถุดิบที่นำมาประกอบอาหารได้รับการสัมผัสกับเนื้อสัตว์ที่ปนเปื้อนหรืออุจจาระของสัตว์โดยตรง กระบวนการผลิต เช่น การให้ความร้อนไม่เพียงพอต่อการทำลายเชื้อโรค อาหารที่ปรุงประกอบแล้วได้รับการสัมผัสกับเชื้อโรค (Post-process contamination) เป็นต้น นอกจากนี้พฤติกรรมการบริโภคก็มีความสำคัญในกรณีที่ผู้บริโภคนำผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ผลไม้ หรือผักสดมารับประทานแบบสดก็จะทำให้ได้รับ *E. coli* เข้าสู่ร่างกายเช่นกัน (Blackburn & McClure, 2002)

พาหะนำโรค (Vectors) ได้แก่ แมลงวัน ซึ่งพบได้มากในแหล่งจำหน่ายอาหารดังเช่นตลาดสด ก็เป็นแหล่งโรคที่สำคัญของ *E. coli* แมลงวันเป็นพาหะนำโรคแบบเชิงกล (Mechanical transmission) เชื้อโรคจะติดตามขา ปาก ลำตัว

และปีก ของแมลงวัน อีกทั้งแมลงวันยังมีการถ่ายและสํารอกของเหลวระหว่างที่กินอาหาร เมื่อแมลงวันบินไปตอมอาหาร และน้ำที่คนรับประทานก็จะทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อโรคได้ แมลงวันเป็นพาหะนำโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหาร สามารถพบเชื้อโรคในแมลงวันได้หลายสกุล เช่น *Shigella* spp. *Salmonella* spp. *V. cholerae* และ *E. coli* เป็นต้น (Sasaki et al., 2000; พิสิษฐ์ สุนทรวิฑูร, 2555)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บตัวอย่าง

คณะผู้วิจัยได้สุ่มเก็บตัวอย่างรวมทั้งหมด 18 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างประเภทอาหารสด จำนวน 14 ตัวอย่าง ได้แก่ เนื้อหมู จำนวน 5 ตัวอย่าง ผักสด จำนวน 9 ตัวอย่าง (ผักกาดหอม ผักกะหล่ำ และสะระแหน่ ชนิดละ 3 ตัวอย่าง) จากแผงลอยจำหน่ายที่ตั้งอยู่ภายในตลาดสดแห่งหนึ่ง และตัวอย่างแมลงพาหะนำโรค ได้แก่ แมลงวันบ้าน (*Musca domestica*) จำนวน 4 ตัวอย่าง จากตลาดสด 4 แห่ง ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ โดยเก็บตัวอย่างในถุงพลาสติกสะอาด นำไปแช่เย็นในกล่องโฟมบรรจุน้ำแข็งที่มีอุณหภูมิประมาณ 4°C และดำเนินการส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวิเคราะห์ทันที

2. การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์

ตัวอย่างทั้งหมดถูกนำมาวิเคราะห์การปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ด้วยวิธี Conventional Most Probable Number (Conventional MPN) ระบบ 3 หลอด ตามวิธีการที่ระบุใน Bacteriological Analytical Manual (BAM) (USFDA, 2002) เตรียมตัวอย่างที่ระดับการเจือจาง $10^{-1} - 10^{-3}$ ด้วยสารละลาย Butterfield's phosphate-buffered dilution water (BPB) โดยชั่งตัวอย่างเนื้อหมูและผักทั้งสามชนิดอย่างละ 25 กรัม เติมสารละลาย BPB ปริมาตร 225 มิลลิลิตร (10^{-1}) และชั่งตัวอย่างแมลงวันบ้าน จำนวน 5 กรัม (ประมาณ 250-300 ตัว) เติมสารละลาย BPB ปริมาตร 45 มิลลิลิตร (10^{-1}) นำทุกตัวอย่างไปตีปั่นให้เข้ากันด้วยเครื่องตีปั่นอาหารที่ความเร็วสูงสุด เป็นเวลา 1 นาที และเตรียมตัวอย่างที่ระดับการเจือจาง 10^{-2} และ 10^{-3} ตามลำดับ ด้วยสารละลาย BPB หลังจากนั้นนำไปวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

2.1 การทดสอบขั้นต้น (Presumptive test) ถ่ายตัวอย่างที่ระดับการเจือจาง 10^{-1} 10^{-2} และ 10^{-3} อย่างละ 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดอาหาร Lauryl Sulphate Broth (LST) ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ที่บรรจุหลอดดักก๊าซ (Durham tube) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง จากนั้นสังเกตหลอดทดลองที่เกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซ ถือว่าอาจจะมีโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ให้ผลการทดสอบเป็นบวก

2.2 การทดสอบขั้นยืนยัน (Confirm test) ถ่ายตัวอย่างหลอดอาหาร LST ที่ให้ผลบวก จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดอาหาร Brilliant Green Bile Broth 2% (BGLB 2%) ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ที่บรรจุหลอดดักก๊าซ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง จากนั้นสังเกตหลอดทดลองที่เกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซ แปลผลได้ว่ามีโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ผลการทดสอบเป็นบวก นำไปอ่านปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากตาราง MPN ระบบ 3 หลอด (USFDA, 2010)

2.3 การทดสอบขั้นสมบูรณ์ (Complete test) ถ่ายตัวอย่างหลอดอาหาร LST ที่ให้ผลบวก จำนวน 1

มิลลิลิตร ใส่ในหลอดอาหาร EC medium ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ที่บรรจุหลอดดักก๊าซ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 45.5 °C เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง จากนั้นสังเกตหลอดทดลองที่เกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซ แปลผลได้ว่ามีฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ผลการทดสอบเป็นบวก นำไปอ่านปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากตาราง MPN ระบบ 3 หลอด (USFDA, 2010) และถ่ายเชื้อจากหลอดอาหาร EC medium ที่ให้ผลบวก จำนวน 1 หลบ ชีดแยกบนจานอาหาร Levine Eosin Methylene Blue (L-EMB) agar นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35±2°C เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง สังเกตโคโลนีที่มีลักษณะจุดดำตรงกลาง ผิวมีสีเขียวเหลืองแสงคล้ายรอยดัดของขึ้นโลหะที่เรียกว่า เงาโลหะ (Metallic sheen) เป็นโคโลนีสงสัย (Suspected colony) ของ *E. coli* นำโคโลนีลักษณะดังกล่าวไปทดสอบคุณลักษณะทางชีวเคมีต่อไป สำหรับหลอดอาหาร EC medium ที่ผ่านการยืนยัน *E. coli* แล้ว แปลผลได้ว่ามี *E. coli* ผลการทดสอบเป็นบวก นำไปอ่านปริมาณ *E. coli* จากตาราง MPN ระบบ 3 หลอด (USFDA, 2010) เช่นกัน

3. การตรวจสอบคุณลักษณะทางชีวเคมีของ *E. coli*

นำโคโลนีสงสัยของ *E. coli* จำนวน 3-5 โคโลนี/หลอดทดลองที่ให้ผลทดสอบบวก มาชีดแยกบนจานอาหาร Nutrient agar นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35±2°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำเชื้อบริสุทธิ์ที่คัดแยกได้ไปตรวจสอบคุณลักษณะทางชีวเคมีด้วยการทดสอบ IMViC ได้แก่ Indole Methyl-Red Voges-Proskauer และ Citrate โดย *E. coli* มีผลการทดสอบ IMViC แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่ +++ และ -++ (USFDA, 2010)

ผลการวิจัย

1. การปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ฟีคัลโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ในตัวอย่าง

การวิเคราะห์การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ฟีคัลโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ในตัวอย่างทั้งหมด 18 ตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าทุกตัวอย่าง (18 ตัวอย่าง, 100%) มีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ 14 ตัวอย่าง คิดเป็น 77.78% ของตัวอย่างทั้งหมด มีการปนเปื้อน *E. coli* โดยพบในตัวอย่างเนื้อหมู กะหล่ำปลี และแมลงวันบ้านทุกตัวอย่าง และพบในตัวอย่างผักกาดหอม และสระแห่ อย่างละ 1 ตัวอย่าง

ตารางที่ 1 จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli*

ตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบ (%)		
		Total Coliform bacteria	Fecal coliform bacteria	<i>E. coli</i>
เนื้อหมู	5	5	5	5
ผักกาดหอม	3	3	3	1
กะหล่ำปลี	3	3	3	3
สระแห่	3	3	3	1
แมลงวันบ้าน	4	4	4	4
รวมจำนวน (%)	18	18 (100%)	18 (100%)	14 (77.78%)

2. ปริมาณของโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli*

การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างจากตลาดสด จำนวน 18 ตัวอย่าง ผลการวิจัยดังแสดงในตารางที่ 2

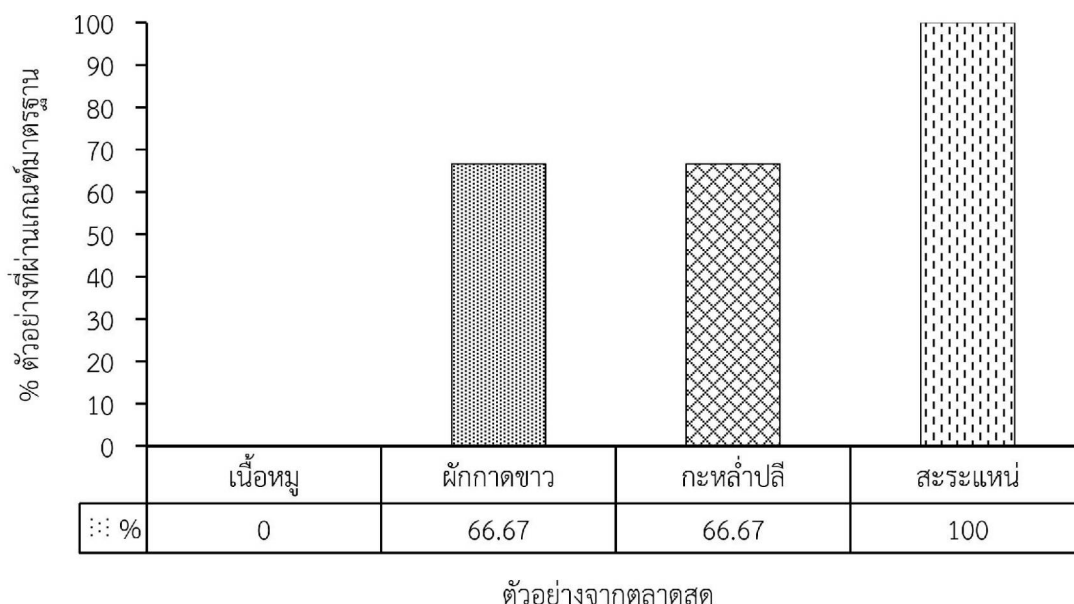
ตารางที่ 2 ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ในตัวอย่าง

ตัวอย่าง	N	จำนวนตัวอย่าง				
		<3 MPN/g	>3-10 MPN/g	>10-10 ² MPN/g	>10 ² -10 ³ MPN/g	>10 ³ MPN/g
Total Coliform bacteria						
เนื้อหมู	5	0	0	0	0	5
ผักกาดหอม	3	0	0	0	0	3
กะหล่ำปลี	3	0	0	0	0	3
สาระแหน่	3	0	0	0	0	3
แมลงวันบ้าน	4	0	0	0	0	4
รวมจำนวน (%)	18	0	0	0	0	18 (100%)
Fecal coliform bacteria						
เนื้อหมู	5	0	0	0	0	5
ผักกาดหอม	3	0	0	1	0	2
กะหล่ำปลี	3	0	0	0	0	3
สาระแหน่	3	0	0	1	0	2
แมลงวันบ้าน	4	0	0	0	0	4
รวมจำนวน (%)	18	0	0	2 (11.11%)	0	16 (88.89%)
E. coli						
เนื้อหมู	5	0	0	0	0	5
ผักกาดหอม	3	2	0	1	0	0
กะหล่ำปลี	3	0	1	2	0	0
สาระแหน่	3	2	1	0	0	0
แมลงวันบ้าน	4	0	0	2	1	1
รวมจำนวน (%)	18	4 (22.22%)	2 (11.11%)	5 (27.78%)	1 (5.56%)	6 (33.33%)

ตัวอย่างส่วนใหญ่มีโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ปนเปื้อนอยู่ในปริมาณสูง >1,000 MPN/g คิดเป็น 100% 88.89% และ 33.33% ตามลำดับ ทั้งนี้ ปริมาณ *E. coli* ในตัวอย่างแต่ละชนิด มีดังนี้ ตัวอย่างเนื้อหมู >1,000 MPN/g ตัวอย่างผักกาดหอม <3 – 100 MPN/g ตัวอย่างกะหล่ำปลี >3 – 100 MPN/g ตัวอย่างสาระแหน่ <3 – 10 MPN/g และตัวอย่างแมลงวันบ้าน >10 – >1,000 MPN/g

3. การเปรียบเทียบปริมาณ *E. coli* ในตัวอย่างกับมาตรฐานคุณภาพทางจุลชีววิทยา

คณะผู้วิจัยได้นำปริมาณ *E. coli* ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพทาง จุลชีววิทยาของอาหาร ภาชนะ และผู้สัมผัสอาหาร ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (กองสุขาภิบาลอาหาร, 2540) กำหนดให้เนื้อสัตว์ดิบต้องมีปริมาณ *E. coli* ไม่เกิน 50 MPN/g และอาหารพร้อมบริโภคประเภทผักต้องมียปริมาณ *E. coli* ไม่เกิน 10 MPN/g ผลการวิจัยดังแสดงในภาพที่ 1 มีจำนวนตัวอย่างที่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 7 ตัวอย่าง ได้แก่ ผักกาดหอม 2 ตัวอย่าง (66.67%) กะหล่ำปลี 2 ตัวอย่าง (66.67%) และสะระแหน่ 3 ตัวอย่าง (100.00%) โดยเนื้อหมูทุกตัวอย่าง (5 ตัวอย่าง) ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว



ภาพที่ 1 เปอร์เซนต์ตัวอย่างจากตลาดสดที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

สรุปและวิจารณ์ผล

การสำรวจแหล่งโรคของ *E. coli* ในตัวอย่างจากตลาดสด ได้แก่ เนื้อหมู ผักกาดหอม กะหล่ำปลี และ แมลงวัน บ้าน รวมจำนวนทั้งหมด 18 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างจากตลาดสด อ. บางพลี จ. สมุทรปราการ เก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ผลการวิจัยสรุปได้ว่าตัวอย่างประเภทเนื้อหมูและผักมีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ในตัวอย่างสูง (77.78% – 100%) และที่ ปริมาณสูง >1,000 MPN/g (33.33% – 100%) โดยเฉพาะปริมาณของ *E. coli* เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานพบว่าตัวอย่าง ผักกาดขาว กะหล่ำปลี และสะระแหน่มีจำนวนตัวอย่างผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางจุลชีววิทยาที่เกี่ยวข้องมากกว่าตัวอย่างเนื้อหมูซึ่งทุกตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (แมลงวันไม่มีมาตรฐานเปรียบเทียบ) ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าตัวอย่างเนื้อ

หมู ผักกาดหอม กะหล่ำปลี และแมลงวันบ้าน เป็นแหล่งโรคที่สำคัญของ *E. coli* ส่วนสระแห่งนี้ก็เป็นแหล่งโรคของ *E. coli* เช่นกัน แต่มีการปนเปื้อน *E. coli* ที่ปริมาณน้อยกว่าตัวอย่างอื่น

โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ถูกนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ความปลอดภัยของอาหารและน้ำ เนื่องจากเหตุผลหลายประการ ได้แก่ สามารถใช้วิธีวิเคราะห์ที่ง่ายและรวดเร็ว มีความแตกต่างจากจุลินทรีย์อื่นๆ ในอาหารอย่างชัดเจน สามารถเชื่อมโยงกับเชื้อก่อโรคอาหารเป็นพิษอื่นๆ ได้และมีปริมาณการพบไปในทิศทางเดียวกับเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ (สมนทา วัฒนสินธุ์, 2545) นอกจากนี้ Buttiaux and Mossel (1961) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับดัชนีบ่งชี้การปนเปื้อนของอุจจาระ ดังนี้ ควรเลือกแบคทีเรียที่มีลักษณะเฉพาะ และมีถิ่นที่อยู่อาศัยอยู่ในลำไส้หรือสภาพแวดล้อมที่คล้ายกันได้ ควรพบในปริมาณสูงมากในอุจจาระเพื่อจะได้สามารถตรวจสอบได้ในสภาวะที่ทำการเจือจางสูงๆ ควรมีความต้านทานต่อสภาวะแวดล้อมที่มีมลพิษสูง และควรง่ายต่อการวิเคราะห์แต่มีความเชื่อมั่นสูงแม้จะตรวจพบในปริมาณน้อย คณะผู้วิจัยได้วิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ในตัวอย่างอาหารสดและแมลงวันบ้าน เพื่อบ่งชี้ถึงสุขลักษณะของอาหารสด แมลงวันบ้าน รวมไปถึงสภาพสุขาภิบาลของตลาดสดอีกด้วย โดยทุกตัวอย่างตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียในปริมาณสูง แสดงว่าตัวอย่างเหล่านี้ได้รับการปนเปื้อนอุจจาระของคนหรือสัตว์เลื้อยคลาน

เนื่องจาก *E. coli* เป็นเชื้อก่อโรคระบบทางเดินอาหาร โดยเฉพาะโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน งานวิจัยนี้ได้มุ่งความสนใจไปยัง *E. coli* ในตัวอย่างอาหารสดและแมลงวันบ้าน ผลการวิจัยพบว่าเนื้อหมูทุกตัวอย่างมีปริมาณ *E. coli* สูงมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานทางจุลชีววิทยาของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข หมูเป็นสัตว์เลื้อยคลานซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของ *E. coli* อยู่แล้ว ดังนั้นจึงเป็นเหตุให้เนื้อหมูได้รับการปนเปื้อน *E. coli* สูง สาเหตุการปนเปื้อน *E. coli* ในเนื้อหมูที่จำหน่ายในตลาดสดอาจมาจากการสัมผัสกับอุจจาระของหมูในฟาร์มเลี้ยง ระหว่างการฆ่าสัตว์ในโรงฆ่าสัตว์ รวมถึงการปนเปื้อนจากแม่ค้าผู้จำหน่ายเนื้อสัตว์ในตลาดสดเอง ทั้งนี้ เนื้อหมูเป็นเนื้อสัตว์ที่ผู้บริโภคนิยมมารับประทานทั้งแบบดิบ หรือแบบปรุงสุกแล้ว ผู้บริโภคจึงควรตระหนักถึงอันตรายจากการบริโภคเนื้อหมู ผลการศึกษาของงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Phetkhajorn et al. (2014) ตรวจสอบการปนเปื้อนของ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อหมู จากตลาดสด อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อหมู คิดเป็น 25% ที่ปริมาณสูงถึง >1,100 MPN/g

ผลการศึกษาของงานวิจัยนี้ยังพบอีกว่าตัวอย่างประเภทผักสด ได้แก่ ผักกาดหอม และกะหล่ำปลี มีการปนเปื้อนสูงกว่าสระแห่งนี้ เช่นเดียวกับงานวิจัยของกานต์ แยมพงษ์ (2555) รายงานว่าผักกาดหอมมีการปนเปื้อนของ *E. coli* มากกว่าคะน้า แตงกวา มะเขือ ถั่วฝักยาว ผักกาดขาว กะหล่ำปลี และขึ้นฉ่ายที่ปริมาณสูงสุดเท่ากับ 210 MPN/g โดยมีปริมาณมากกว่ามาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ คณะผู้วิจัยให้ความเห็นว่าผักกาดหอม และกะหล่ำปลี มีการเพาะปลูกแบบติดดิน ทั้งนี้ *E. coli* สามารถอาศัยอยู่ในอุจจาระสัตว์ที่ขับถ่ายออกมาและในดินได้เป็นระยะเวลานาน โดยขึ้นกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ เช่น แสงอาทิตย์ และความชื้น เป็นต้น (Blackburn & McClure, 2002)

ดังนั้น หากดินในแปลงเพาะปลูกมีเชื้อ *E. coli* หรือได้รับปุ๋ยชีวภาพที่มีส่วนผสมของอุจจาระสัตว์เลื้อยคลาน ก็จะทำให้ผักที่ปลูกในแปลงเพาะปลูกแบบนี้ได้รับการปนเปื้อน *E. coli* ด้วย

อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ตรวจพบ *E. coli* ในตัวอย่างสระแหนเพียง 1 ตัวอย่าง (33.33%) เท่านั้น และมีปริมาณต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง สระแหนมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Mentha cordifolia* Opiz. อยู่ในวงศ์ *Lamiaceae* มีสารที่สำคัญหลายชนิด ตัวอย่างเช่น Carinene, Carvone และ Coumarin เป็นต้น และยังมีกรดอะมิโนหลายชนิดด้วย เช่น Leucine Methionine Asparagine เป็นต้น สระแหนมีฤทธิ์เป็นยาสมุนไพร มีสรรพคุณหลายประการ ตัวอย่างเช่น ช่วยในการไหลเวียน แก้ท้องขึ้นท้องเฟ้อ และมีฤทธิ์ต้านการเจริญของเนื้องอก จิราภรณ์ บุราคร และเรณูแก้ว ประพฤติ (2555) รายงานว่าสารสกัดจากสระแหนด้วยเอทานอลมีฤทธิ์ในการยับยั้ง *E. coli* ATCC25922 ได้ ดังนั้นอาจเป็นสาเหตุทำให้ *E. coli* เจริญในสระแหนได้น้อยกว่าผักชนิดอื่น

ตัวอย่างแมลงวันบ้านในงานวิจัยนี้มีการปนเปื้อนของ *E. coli* ทุกตัวอย่าง ที่ปริมาณสูงสุด >1,000 MPN/g ซึ่งมากกว่าตัวอย่างผักทั้งสามชนิด และมีปริมาณใกล้เคียงกับตัวอย่างตัวอย่างเนื้อหมู แมลงวันมีบทบาทสำคัญในการทำให้เกิดการแพร่กระจายของโรคติดต่อที่เกิดจากการบริโภคอาหารของคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน สาเหตุที่แมลงวันมีการปนเปื้อน *E. coli* เนื่องจากแมลงวันเป็นแมลงที่กินอาหารได้ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นอาหารสะอาด เศษอาหาร ขยะ รวมถึงซากสัตว์ และอุจจาระของทั้งคนและสัตว์ (จักรวาล ขมพูศรี, 2553; พิสิษฐ์ สุนทรวิฑูร, 2555) หากสิ่งเหล่านี้มีการปนเปื้อนของ *E. coli* เมื่อแมลงวันตอมกินอาหาร *E. coli* ก็จะติดไปกับขา ปาก ลำตัว ปีก รวมถึงสะสมอยู่ในกระเพาะอาหารของแมลงวันได้ และทำให้เกิดปนเปื้อนสู่อาหารและคนในที่สุด ดังเช่นงานวิจัยของ Sasaki et al. (2000) รายงานถึงการพบ *E. coli* บริเวณปากและสิ่งขับถ่ายจากแมลงวันบ้าน (*Musca domestica vicina*) หลังจากกินอาหารเป็นเวลาอย่างน้อย 3 วัน และ 4 วัน ตามลำดับ ซึ่งอาจทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อดังกล่าวไปสู่อาหารได้

ตัวอย่างอาหารสด และแมลงวันบ้าน จากตลาดสด ในงานวิจัยนี้มีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย รวมถึง *E. coli* ในปริมาณสูง แสดงให้เห็นว่าตัวอย่างเหล่านี้ได้รับการปนเปื้อนกับอุจจาระของคนหรือสัตว์เลื้อยคลาน ไม่จำเป็นว่าเป็นการสัมผัสโดยตรงหรือการมีสภาพสุขาภิบาล/สภาพแวดล้อมที่ไม่ดี และเป็นที่น่ากังวลว่าอาจมีเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคอื่นๆ อีกด้วย ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันที่เกิดจากอาหารสดหรือแมลงวันที่มีการปนเปื้อนของ *E. coli* รวมถึงจุลินทรีย์ก่อโรคอื่นๆ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงควรให้ความสำคัญถึงความสะอาดของตลาดสดซึ่งเป็นแหล่งจำหน่ายอาหารสด ควรมีการจัดสภาพแวดล้อมหรือสภาวะสุขาภิบาลของตลาดสดให้ถูกต้องและเหมาะสมเพื่อส่งเสริมให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีปราศจากโรคภัย นอกจากนี้ สำหรับข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต ควรมีการศึกษาแหล่งโรคอื่นๆ ของ *E. coli* เช่น เนื้อวัว เนื้อไก่ หรือผักชนิดอื่นที่นิยมนำมาบริโภคแบบสด และควรมีการศึกษาถึงการปนเปื้อนของ *E. coli* สายพันธุ์ก่อโรค เช่น ซีโรไทป์ O157:H7 ในตัวอย่างจากตลาดสดเพื่อประโยชน์ในการเฝ้าระวังโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันจาก *E. coli*

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยหัว
เฉียวเฉลิมพระเกียรติ ที่ได้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดีไว้มา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- Abdelzaher, A., Wright, M. E., Ortega, C., Solo-Garbrielle, H. M., Miller, G., Elmir, s., Newman, X., Shin, P.
set al. (2010). **Presence of pathogens and indicator microbes at a non-point source
subtropical recreational marine beach.** Applied and Environmental Microbiology. 76(3), pp.
724-732.
- Blackburn, C. W. & McClure, P. J. (2002). **Foodborne pathogens.** Florida: CRC Press LLC.
- Buttiaux, R. & Mossel, D. A. A. (1961). **The significance of various organisms of faecal origin in
foods and drinking water.** Journal of Applied Microbiology. 24(3) pp. 353-364.
- Farens, W. A. & Hovde, C. J. (2011). ***Escherichia coli* O157:H7: Animal reservoir and sources of
human infection.** Foodborne Pathogens and Disease. 8(4) pp. 465-487.
- Greenberg, A. E. & Hunt, D. A. (Eds.). (1985). **Laboratory procedure for the examination of seawater
and shellfish.** 5th ed. Washington, DC: The American Public Health Association.
- Hitchins, A. D., Feng, P., Watkins, W. D., Rippey, S. R., & Chandler, L. A. (1998). ***Escherichia coli* and
the coliform bacteria.** In Food and Drug Administration Bacteriology Analytical Manual. 8th
ed. (Revision A). Merker, R. L. Maryland: AOAC International.
- Manatsathit, S., Dupont, H. T., Farthing, M., Kositchaiwat, C., Leelakusolvong, S., Ramakrishna, B. S.,
Sabra, A. et al. (2002). **Guideline for the management of acute diarrhea in adults.** Journal
of Gastroenterology and Hepatology. 17(Supplement S1) pp. S54-S71.
- Phetkhajorn, S., Sirikeaw, S., Rattanachua, P., Sukhumungoon, P. (2014). **Most probable number-
polymerase chain reaction-based quantification of enterotoxigenic *Escherichia coli*
from raw meats in southern Thailand.** Southeast Asian journal of Tropical Medicine
and Public Health. 45(6) pp. 1385-1391.
- Sasaki, T, Kobayashi, M., & Aqai, M. (2000). **Epidemiology potential of excretion and regurgitation
by *Musca domestic* (Diptera: Muscidae) in the dissemination of *Escherichia coli*
O157:H7 in food.** Journal of Medical Entamology. 37(6) pp. 945-949.
- Themphachana, M., Nakaguchi, Y., Nishibuchi, M., Seto, K., Rattanachua, P., Singkhamanan, K., &

- Sukhumungoon, P. (2014). **First report in Thailand a stx-negative *Escherichia coli* O157 strain from a patient with diarrhea.** Southeast Asian journal of Tropical Medicine and Public Health. 45(4) pp. 881-889.
- US Food and Drug Administration [USFDA]. (2002). **Bacteriological Analytical Manual Chapter 4 Enumeration of *Escherichia coli* and the coliform bacteria.** [Online] Available : <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm064948.htm> (1 March 2016)
- US Food and Drug Administration [USFDA]. (2010). **Bacteriological Analytical Manual Chapter 4A Diarrheagenic *Escherichia coli*.** [Online] Available: <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm070080.htm> (1 March 2016)
- กองสุขาภิบาลอาหาร. (2540). **ประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เรื่อง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร และภาชนะสัมผัสอาหาร.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา <http://www.dmsc2.dmsc.moph.go.th/webroot/BQSF/File/VARITY/dmscguide1.pdf> (24 ธันวาคม 2559)
- กานต์ แยมพงษ์. (2555). **การยู่รอดของ *E. coli* L. monocytogenes และ *Salmonella* spp. ในผลิตภัณฑ์ผักสดและผักสดที่ผ่านกระบวนการแปรรูปเล็กน้อย.** เพชรบูรณ์: สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- จักรวาล ชมพูศรี. (2553). **ชีววิทยาและการควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข.** พิมพ์ครั้งที่ 4 ฉบับปรับปรุง. กรุงเทพมหานคร: บริษัทดีไซร์ จำกัด.
- จิราภรณ์ บุราคร และเรือนแก้ว ประพฤติ. (2555). **ผลของสารสกัดสมุนไพรพื้นบ้านไทย จำนวน 7 ชนิด ต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย.** วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. 10 (1) หน้า 11-22.
- ปรีชา จิงสมานกุล, นวรัตน์ รัตนดิถก ณ ภูเก็ต, และกมลวรรณ กันแต่ง. (2556). **การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในผักสด.** วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 52(1-2) หน้า30-39.
- พิสิษฐ์ สุนทราวิฑูร. (2555). **แมลงวัน: บทบาทที่สำคัญทางการแพทย์.** สงขลานครินทร์เวชสาร. 30(3). 167-178.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข. (2557). **Factsheet: *Escherichia coli*.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา http://nih.dmsc.moph.go.th/data/data/fact_sheet/12_57.pdf (1 มีนาคม 2559)
- สุมนตา วัฒนสินธุ์. (2545). **จุลชีววิทยาทางอาหาร.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- สำนักระบาดวิทยา. (2555). **สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค ประจำปี 2555 : โรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา http://www.boe.moph.go.th/Annual/AESR2012/.../3855_Acutediarrhea.pdf (1 มีนาคม 2559)