

สารบัญ

หน้า

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรม 1

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัย [ครองทรัพย์ เบ็งขวัญ](#)

การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3

โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

ผู้วิจัย [เฉลิมขวัญ รวมสุข](#)

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรม 5

การทดลองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัย [ชนันธร เข้มสุข](#)

ความสามารถในการให้เหตุผลด้านความน่าจะเป็นผ่านกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการ 9

ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผู้วิจัย [ชนานันท์ สิงห์มัย](#)

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ในห้องเรียนแบบกลับด้าน ที่มีต่อความสามารถ 11

ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัย [ชัยยุทธ ธรรมประชา](#)

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา 13

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD

ผู้วิจัย [ธีรวัฒน์ แสงศรี](#)

การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เลือกใช้กลยุทธ์การสร้างเป้าหมายย่อยในการแก้ปัญหาทาง 15

คณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัย [นัฐพล จำปา](#)

การศึกษาคิดไตร่ตรองด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา 17

ผู้วิจัย [ปริยานุช มานจำ](#)

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ โดยวิธีการใช้โจทย์ปัญหา 19

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัย [ภัคกร ไสแจ่ม](#)

สารบัญ

หน้า

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับตัวแทนทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น	23
ผู้วิจัย โรจน์พงษ์ วิธิโรจน์	
การศึกษาการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา	25
ผู้วิจัย วาสนา ประภาณี	
การศึกษาความเข้าใจและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องพาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านโปรแกรม GeoGebra	27
ผู้วิจัย วิภาพร ทิพย์รักษา	
การศึกษาความเข้าใจ เรื่องเวกเตอร์ในสามมิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่าน GeoGebra Applet	29
ผู้วิจัย วิไลวรรณ สีแดง	
การศึกษาความเข้าใจและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ไน้ตดนตรีร่วมกับ Butterfly method	31
ผู้วิจัย สุดารัตน์ ชูคำ	
ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาเจตคติทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	33
ผู้วิจัย สุธิดา สายชาลี	
การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	35
ผู้วิจัย สุพัตรา ฉลาดเลิศ	
การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ด้านความคิดริเริ่มด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา	37
ผู้วิจัย อรธิตา สว่าง	
การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	39
ผู้วิจัย อุบลรัตน์ เจริญ	

สารบัญ

หน้า

สาขาวิชาเคมี

แนวทางสองแนวทางในการลดขนาดของปฏิกิริยาการไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อนสำหรับ วิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางด้วยชุดทดสอบภาคสนามและระบบของไหลจุลภาค ที่ประดิษฐ์มาจากเส้นด้าย	42
---	----

ผู้วิจัย [ณัฐพร มาลาหอม](#)

การจำลองแบบสารต้านโรควัณโรคที่มีศักยภาพในการยับยั้งเอนไซม์ <i>M. tuberculosis</i> InhA และ GyrB	46
--	----

ผู้วิจัย [นฤตล ภูศรี](#)

สารเปล่งแสงชนิดใหม่สำหรับใช้ในไดโอดเปล่งแสงสารอินทรีย์	49
--	----

ผู้วิจัย [เบญจวรรณ สมชอบ](#)

อุปกรณ์เปล่งแสงชนิดอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพจากสารเชิงซ้อนของอิริเดียม	51
---	----

ผู้วิจัย [พศวัต คำเต็ม](#)

การออกแบบและสังเคราะห์สารคูมารินชนิดใหม่เพื่อใช้เป็นสารควบคุมการปลดปล่อยฮอร์โมนพืช กระตุ้นด้วยแสง	53
--	----

ผู้วิจัย [วิษณุ สมบัติ](#)

การสังเคราะห์และพิสูจน์เอกลักษณ์อนุพันธ์เบนซิมิดาโซลเพื่อใช้เป็นสารยับยั้งเชื้อจุลชีพ	55
---	----

ผู้วิจัย [อุศนา มหานิตพงษ์](#)

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

การศึกษาคุณสมบัติบางประการของยีสต์ที่คัดแยกได้จากสวนสัตว์อุบลราชธานี	57
--	----

ผู้วิจัย [พาเพียน สิมจารย์](#)

การใช้แบคทีเรียโอเฟอสมในการควบคุม <i>Shigella sonnei</i> ดื้อยา	59
---	----

ผู้วิจัย [วรลักษณ์ รัตนบวร](#)

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

การจำแนกอาการเสียของอินเทอร์เน็ตด้วยนาอ็ฟเบย์ กรณีศึกษา ศูนย์บริการลูกค้าทีโอที สาขามุกดาหาร	61
---	----

ผู้วิจัย [จิรวุฒน์ สุขต่าย](#)

การบันทึกข้อมูลการเข้าออกอาคารด้วยความรู้จำใบหน้า กรณีศึกษาศาลจังหวัดอำนาจเจริญ	63
---	----

ผู้วิจัย [ชัชวาลย์ บุตรมาศ](#)

สารบัญ

หน้า

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการจัดสรรงบประมาณเงินบำรุงโรงพยาบาลน้ำเย็นด้วยเทคนิค กระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์	65
ผู้วิจัย พิษณุ โทคำเวช	
การพัฒนาระบบสืบค้นข้อมูลในวิกิพีเดียและคอนเซอร์เวทีฟด้วยไอโอไนคเฟรมเวิร์ก เจสันและแคช บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส	68
ผู้วิจัย ศศิธร ประสงค์	
การพัฒนาวีธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาของมหาวิทยาลัย เพื่อการเทียบ โอนหน่วยกิต ด้วยวิธีผสมผสาน	70
ผู้วิจัย สราธิป เตหาวิวัฒนบุญ	
การศึกษาเชิงทฤษฎีของอันตรกิริยาระหว่างผนังท่อหนาโนคาร์บอนชั้นเดียวและพอลิเอทิลีนอีมีน สาขาวิชาฟิสิกส์	72
ผู้วิจัย พงษ์นเรศ บุญถึง	
การสร้างเครื่องมือวัดพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อเก็บข้อมูลพลังงานแสงอาทิตย์ในจังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดศรีสะเกษ	74
ผู้วิจัย พันกร มนทอง	
การออกแบบและสร้างเตาสุญญากาศขนาดเล็ก	76
ผู้วิจัย พิรุณรัตน์ ผิวบาง	
การทดลองแบบฟอร์บู่ที่ตรวจวัดได้ ณ สถานีตรวจวัดนิวตรอนสิรินธรในรอบวัฏจักรสุริยะที่ 24	78
ผู้วิจัย มะลิวรรณ ดีพร้อม	
การพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์สีย้อมไวแสงโดยใช้สีย้อมธรรมชาติร่วมกับพอลิเมอร์อิเล็กโตรไลต์	80
ผู้วิจัย วชิระ สีแสง	
การออกแบบและสร้างเครื่องไกเกอร์เคาท์เตอร์แบบพกพาแสดงผลบนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์	82
ผู้วิจัย วรุฒิ สิงสีทา	

สารบัญ

หน้า

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

การเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริง เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ โดยใช้ปฏิกิริยาระหว่างสารประกอบคาร์บอนเตตระไฮไดรด์ เพื่อส่งเสริมความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	84
---	----

ผู้วิจัย [กumarินทร์ ชาลีแสน](#)

การจัดการเรียนรู้เรื่องไฟฟ้ากระแสตรงแบบ PEER INSTRUCTION แผนการสอนแบบอุปมา	86
--	----

ผู้วิจัย [ขันติ เทตธัญญา](#)

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น	89
--	----

ผู้วิจัย [จามจุรี ชำบุญมี](#)

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น	91
--	----

ผู้วิจัย [ชัยวัฒน์ นวลตา](#)

การเสริมสร้างความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง จลนศาสตร์เคมี โดยใช้ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับกรดในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง	93
--	----

ผู้วิจัย [ดารานี ห้วยจันทร์](#)

การพัฒนาความเข้าใจโมเดลวิทยาศาสตร์ เรื่องการเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แอปพลิเคชัน 4D Elements และแบบจำลองสารประกอบไอออนิก	95
---	----

ผู้วิจัย [ทิพานัน ศรีสุขวัฒนกิจ](#)

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือชนิดกิจกรรมเกมแข่งขัน	98
---	----

ผู้วิจัย [เทวีกา สุดแสง](#)

การพัฒนาความเข้าใจแนวคิด เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยใช้แนวทางการเรียนรู้เชิงรุก	100
--	-----

ผู้วิจัย [นุรีดา เจ๊ะโซ๊ะ](#)

การพัฒนาความเข้าใจโมเดลวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลาย ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ผสมผสานกับเทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบาย ในชั้นสร้างความสนใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	102
--	-----

ผู้วิจัย [ไผ่ พันงาม](#)

การใช้ชุดทดลองที่ประดิษฐ์จากกระดาษอย่างง่ายเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องโปรตีน บนพื้นฐานกิจกรรมการลงมือปฏิบัติจริง	104
---	-----

ผู้วิจัย [พาฝัน วรรกา](#)

สารบัญ

หน้า

การพัฒนาความเข้าใจโน้ตวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างภายในของพืชดอก โดยการใช้ชุดทดลอง อย่างง่ายร่วมกับการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	106
ผู้วิจัย ภาณุพงษ์ พรหมศรี	
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียน เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต วิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์	108
ผู้วิจัย มาริษา พานจันทร์	
การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบจำลองทางความคิด เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น	110
ผู้วิจัย ยุพิน พลอยยอด	
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	112
ผู้วิจัย โรสลีนา อาแวหามะ	
การพัฒนาความเข้าใจโน้ตวิทยาศาสตร์ เรื่อง โมล ความเข้มข้น และสมบัติคอลลิเกทีฟของ สารละลาย ด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	114
ผู้วิจัย วิทยา วินาโร	
การพัฒนาความเข้าใจโน้ตวิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด-เบส ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ผสมผสานกับเทคนิคการแข่งขันเกมแบบกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	117
ผู้วิจัย ศิริธร อ่างแก้ว	
การพัฒนาความเข้าใจโน้ตวิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด-เบส ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ผสมผสานกับเทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบาย ในชั้นสร้างความสนใจและชั้นขยายความรู้ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	121
ผู้วิจัย สุทัศน์ ศรีบุระ	
ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้	124
ผู้วิจัย สุรัชย์ ดอกแก้ว	
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	126
ผู้วิจัย อภิญญา แก้วใส	

สารบัญ

หน้า

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น	128
ผู้วิจัย อภิญา มั่นคง	
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องโมเมนตัมเชิงมุม	130
ผู้วิจัย อังรา อิ่มอ้วน	
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	
สาขาวิชาเคมี	
การพัฒนาสมาร์ตโฟนเพื่อเป็นอุปกรณ์ตรวจวัดทางสปีนระบบของไหลจุลภาคที่ประดิษฐ์ มาจากกระดาษสำหรับการตรวจวัดปรอทในตัวอย่างน้ำที่มีความไวและความจำเพาะสูง	132
ผู้วิจัย รัฐพล มีลาภสม	
การพัฒนาเซนเซอร์ชนิดใหม่โดยใช้วัสดุขนาดนาโนและโพลิเมอร์ที่มีรอยประทับโมเลกุล ดัดแปรชีวไฟฟ้าสำหรับการตรวจวัดทางการแพทย์และความปลอดภัยทางอาหาร	136
ผู้วิจัย วงเดือน สร้อยสี	

บทคัดย่อ

เรื่อง : การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัย : ครองทรัพย์ เป็งขวัญ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : คณิตศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.มนกรณ์ วัฒนทวีกุล

คำสำคัญ : ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์, ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน รวมทั้งเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้การวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังเหนือวิทยา จังหวัดลำปาง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน และการทดสอบที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ABSTRACT

TITLE : THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL CONNECTION SKILLS AND
PROBLEM-SOLVING SKILLS BY PROBLEM - BASED LEARNING

AUTHOR : KRONGSAP PENGKHWAN

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION

ADVISOR : ASSOC. PROF. MANAKORN WATTANATAWEEKUL, Ph.D.

KEYWORD : MATHEMATICAL CONNECTION SKILLS, PROBLEM-SOLVING SKILLS,
PROBLEM - BASED LEARNING

The purposes of this research were to compare the effectiveness of student's mathematical connection skills and problem-solving skills through using problem-based learning (PBL) before and after learning and to compare with normal instruction activities. An experimental design method was used to assemble grade 8 students of Wangnuawitthaya School, Lampang province, in the second semester of the 2016 academic year. The students were separated into the experimental group and the control group of 35 each. Two research tools were adopted for analyzing mathematical connection skills and problem-solving skills; problem-based learning lesson plans, a mathematical connection skills and problem solving skills pre-test and post-test. The data were analyzed by using basic statistics and t-test. The results showed that learning using problem-based learning (PBL) was better in developing the student's mathematical connection skills and problem-solving skills and was significantly higher than the control group at .05.

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
- ผู้วิจัย : เฉลิมขวัญ รวมสุข
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : คณิตศาสตรศึกษา
- อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.มนกรณ์ วัฒนทวีกุล
- คำสำคัญ : ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์, ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน รวมทั้งเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และได้ศึกษาคุณภาพโครงงานคณิตศาสตร์ด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้การวิจัยแบบกึ่งทดลอง การวิจัยนี้ใช้กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขุนควรวิทยาคม จังหวัดพะเยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐาน แบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบประเมินโครงงานคณิตศาสตร์วัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานและการทดสอบที (t-test) ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการประเมินโครงงานคณิตศาสตร์วัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

ABSTRACT

TITLE : DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL CONNECTION SKILLS AND PROBLEM SOLVING SKILLS BY INQUIRY-BASED LEARNING WITH PROJECT-BASED LEARNING

AUTHOR : CHALERMKWAN RUAMSUK

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION

ADVISOR : ASSOC. PROF. MANAKORN WATTANATAWEEKUL, Ph.D.

KEYWORDS : MATHEMATICS CONNECTION SKILLS, PROBLEM SOLVING SKILLS, INQUIRY-BASED LEARNING WITH PROJECT-BASED LEARNING

The purpose of this research were compare the effectiveness of student's mathematical connection skills and problem-solving skills using inquiry-based learning with project-based learning between before and after learning and to compared with normal instruction. In addition, the research also studied quality of mathematical projects in mathematical connection skills using inquiry-based leaning with project-based learning.

A quasi-experimental design method was used to assemble a target group from grade 8 students of Khunkhuanwittayakhom School, Phayao province, in the second semester of the 2016 academic year. The students were separated into experimental group and control group of 25 each. Three research tools were adopted for analyzing mathematical connection skills and problem-solving skills; inquiry-based learning with project-based learning lesson plans, pre-test and post-test, and evaluation form. Data were analyzed by using basic statistics and t-tests. Results showed that learning using inquiry-based learning with project-based learning was better in developing the students' mathematical connection skills and problem-solving skills and better than normal instruction activities at .05 level of significance. Moreover, the result of evaluation the students' mathematical connection skills for inquiry-based learning with project-based learning instruction activities was good.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการทดลอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัย : ชนันธร เข้มสุข

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : คณิตศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ สืบบุตร

คำสำคัญ : ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์, การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์, ความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์, กิจกรรมการทดลอง, ความพึงพอใจ

การเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นจะเน้นเนื้อหา กระบวนการคิด และทักษะที่จำเป็น ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลักคือ ช่วยให้นักเรียนใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้ มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน อย่างไรก็ตามนักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้ปัญหาได้เฉพาะปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่เมื่อเผชิญกับปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนกลับไม่สามารถแก้ปัญหานั้นได้ ซึ่งเป็นปัญหาที่ต้องนำมาพิจารณาในการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างตัวแบบ เชิงคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบุญทริวิทยาการ อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 32 คน สุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในช่วงนอกเวลาเรียน ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 5 กิจกรรม และข้อสอบท้ายบทเรียน 2 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์สร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์จากสถานการณ์ที่กำหนดได้ สามารถนำตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ไปอธิบายสถานการณ์ได้ ความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 21.87 ในระดับ 4 คิดเป็นร้อยละ 56.26 และในระดับ 5 คิดเป็นร้อยละ 21.87 และมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.5$, $SD = 0.37$)

โดยสรุป นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการทดลอง สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์สร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์จากสถานการณ์ที่

กำหนดได้ ตลอดจนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน และมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ABSTRACT

TITLE : A DESIGN OF LEARNING ACTIVITIES TO PROMOTE MATHEMATICAL MODELING COMPETENCY USING HANDS-ON ACTIVITY APPROACH IN EXPERIMENTAL ACTIVITIES FOR GRADE 9 STUDENTS

AUTHOR : CHANANTORN KHEMSUK

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. SUPOT SEEBUT, Ph.D.

KEYWORDS : MATHEMATICAL MODEL, MATHEMATICAL MODELING, MATHEMATICAL MODELING COMPETENCY, HANDS-ON ACTIVITY APPROACH, SATISFACTION

Learning and teaching mathematics emphasizes on contents, thinking process and necessary skills that can help students apply what they have learned to solve everyday problems. However, most students are able to solve only specific mathematical problems but fail to solve non-mathematical ones. Therefore, this problem should obviously be attended to when learning and teaching mathematics. This research involved the design of learning activities to promote students' mathematical modeling competency using hands-on activity approach.

The objectives of this research were to study students' mathematical modeling competency and their satisfaction on the learning activities. The samples of the research were 32 grade 9 students from Buntharikwittayakarn School, Buntharik District, Ubon Ratchathani in semester 2 of 2016 academic year. They were selected by a purposive sampling method. The activities were conducted after school hours consisting of 5 activities and 2 post-tests. The statistics employed in data analysis were percentage, mathematical average, standard deviation (S.D.) and index of item-objective congruence (IOC).

The findings showed that the students were able to use their mathematical knowledge to formulate a mathematical model from given situations and apply the model to explain the situations properly. In terms of the level of their mathematical modeling competency, it was found that 21.87% of the students were at level 3, 56.26% at level 4, and 21.87% at

level 5, respectively. The overall satisfaction level on the given activities was high ($\bar{x} = 4.5$, $SD = 0.37$).

In conclusion, the students who participated in the experimental activities were able to adapt their knowledge to solve the given situations and everyday problems. In addition, their satisfaction on the activities were at the high level.

บทคัดย่อ

เรื่อง : ความสามารถในการให้เหตุผลด้านความน่าจะเป็นผ่านกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
แบบบูรณาการตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผู้วิจัย : ชนานันท์ สิงห์มัย

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : คณิตศาสตรศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีรยุทธ นิลสระคู

คำสำคัญ : ความสามารถในการให้เหตุผลด้านความน่าจะเป็น, ความน่าจะเป็น, การจัดกิจกรรม
การเรียนรู้แบบบูรณาการ, ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลด้านความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการตามทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ใช้การวิจัยแบบทดลอง (Experimental Research) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/13 โรงเรียนอำนาจเจริญ จังหวัดอำนาจเจริญ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 29 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 6 แผน 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลด้านความน่าจะเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ และ 3) แบบสัมภาษณ์ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบสมมติฐานโดยใช้การทดสอบที (t-test for Dependent Sample)

ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีความสามารถในการให้เหตุผลด้านความน่าจะเป็นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีระดับความสามารถในการให้เหตุผลด้านความน่าจะเป็น ตั้งแต่ระดับที่ 2 ขึ้นไป จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 75 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดที่ตั้งไว้

ABSTRACT

TITLE : COMPETENCE ON PROBABILISTIC REASONING USING INTEGRATED
 LEARNING ACTIVITIES BASED ON CONSTRUCTIVIST THEORY
 AUTHOR : CANANAN SINGMUY
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION
 ADVISOR : ASST. PROF. WEERAYUTH NILSRAKOO, Ph.D.
 KEYWORDS : COMPETENCE ON PROBABILISTIC REASONING, PROBABILITY, INTEGRATED
 LEARNING ACTIVITIES, CONSTRUCTIVIST THEORY

The purpose of this research was to study competence on probabilistic reasoning of grade 11/13 students by using Integrated Learning Activities based on Constructivist Theory. The research method was Experimental Research with 32 Cluster Random Sampling students of Amnatcharoen School, studying in semester 2, academic year 2016. The research instruments consisted of: 1) 6 lesson plans based on Integrated Learning Activities of Constructivist Theory, 2) 6 mathematical competence on probabilistic reasoning, 3) interview forms. The quantitative data were analyzed through arithmetic mean, standard deviation and t-test for Dependent Sample.

The result indicated that the students had significantly higher probabilistic reasoning than before learning at .01. Also, 24 students (75%) had probabilistic competence of at least level 2 (The number was higher than the set goal of 70%).

บทคัดย่อ

เรื่อง : ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ในห้องเรียนแบบกลับด้าน ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัย : ชัยยุทธ ธรรมประชา

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : คณิตศาสตรศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ศักดิ์ดา น้อยนาง

คำสำคัญ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL, ห้องเรียนกลับด้าน, การคิดอย่างมี วิจารณญาณ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ในห้องเรียนแบบกลับด้าน(Flipped Classroom) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาแกสามัคคีวิทยา อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม จำนวน 2 ห้องเรียน ที่เรียนวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค 33202 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 60 คน ซึ่งได้จากการเลือกสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และกลุ่มทดลองได้จากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค 33202 เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ในห้องเรียนแบบกลับด้าน จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค 33202 เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้วิธีสอนแบบปกติ จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง 3) แบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากตั้งแต่ .31 ถึง .78 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .35 ถึง .92 ค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .85 ผลการวิจัยพบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ในห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) สูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) อยู่ในระดับมาก

ABSTRACT

TITLE : THE EFFECTS OF ORGANIZING LEARNING ACTIVITY USING KWDL
TECHNIQUES IN FLIPPED CLASSROOM TOWARD CRITICAL THINKING FOR
STATISTICS AND BASIC DATA ANALYSIS.

AUTHOR : CHAIYUTH TAMPRACHA

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION

ADVISOR : SAKDA NOINANG, Ph.D.

KEYWORDS : KWDL, FLIPPED CLASSROOM, CRITICAL THINKING

The purpose of this research was to compare the critical thinking skills between students who learned using the KWDL technique in a flipped classroom and students who learned using traditional techniques in statistics and basic data analysis. The sample consisted of 60 Mattayomsuksa Level 6 students (grade 12) who studied in the second semester of the 2017 academic year in Nakaesamakkiwittaya School, who were selected through the cluster random sampling technique. The research instruments were : 1) 6 lesson plans in the subject of Additional Mathematics in statistics and data analysis with KWDL learning activities in a flipped classroom for 12 periods (for experimental group), 2) 6 lesson plans in the subject of Additional Mathematics in statistics and data analysis with traditional learning activities for 12 periods (for control group), and 3) a 30-item critical thinking questionnaire with difficulties ranging of .31 -.79, discriminating powers ranging .35 -.92 and a reliability of 0.85. The results of this research showed that the critical thinking skills of students who had learned with the KWDL learning activities in the flipped classroom were higher than those who had learned with traditional learning activities by a .05 level of significance. The experimental group was satisfied with the learning activities using the KWDL technique in a flipped classroom at the high level.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD

ผู้วิจัย : อธิวัฒน์ แสงศรี

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : คณิตศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรทม สุระพร

คำสำคัญ : การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา, การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD กับ วิธีสอนแบบปกติ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีแก้วประชาสรรค์ ปีการศึกษา 2559 จำนวนนักเรียน 35 คน เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบที (t-independent samples test)

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

ABSTRACT

TITLE : A STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING SKILLS
 USING POLYA'S PROBLEM SOLVING PROCESS WITH STAD
 AUTHOR : THEERAWAT SAENGSRİ
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION
 ADVISOR : ASST. PROF. BUNTHOM SURAPORN, Ph.D.
 KEYWORDS : MATHEMATICAL-PROBLEM SOLVING ACCORDING TO POLYA'S PROBLEM-
 SOLVING PROCESS, STAD LEARNING ACTIVITY ORGANIZATION

The purpose of the research was to compare academic achievement and mathematical problem-solving techniques according to Polya's problem-solving process with STAD and traditional instruction. The population used in this study consisted of 34 eleventh grade students from Sri Kaew Prachasan School during the 2016 academic year. The tools used in the research were lesson plans, a basic mathematical knowledge measurement test, pre-learning and post-learning academic achievement measurement tests, and a questionnaire regarding satisfaction. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, and a t-independent samples test, for twisting the differences of means.

The study found that the academic achievement and mathematical problem-solving skills regarding trigonometric ratios of students who learned mathematical problem-solving with Polya's problem-solving process with STAD, were higher than those with traditional instruction at .05 significance level. The satisfaction of students who learned the mathematical problem-solving according to Polya's problem-solving process with STAD about trigonometric ratios was at the highest level.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เลือกใช้กลยุทธ์การสร้างเป้าหมายย่อยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัย : นัฐพล จำปา

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา : คณิตศาสตรศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรทม สุระพร

คำสำคัญ : การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, การสร้างเป้าหมายย่อย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสามารถในการใช้กลยุทธ์การสร้างเป้าหมายย่อยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในด้าน การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา และด้านการค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมทั้งคำอธิบายที่ชัดเจน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนค้อวังวิทยาคม อำเภอค้อวัง จังหวัดยโสธร ปีการศึกษา 2559 จำนวน 31 คน ดำเนินการวิจัยแบบกลุ่มเป้าหมายกลุ่มเดียว (One-group pretest-posttest design) โดยจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถใช้กลยุทธ์การสร้างเป้าหมายย่อยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ และใช้แบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย ที่ต้องเขียนวิธีคิดและแสดงวิธีทำโดยละเอียด ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบเมื่อนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับใช้ได้ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มเป้าหมาย มากกว่าร้อยละ 60 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถใช้กลยุทธ์การสร้างเป้าหมายย่อยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสามารถในการใช้กลยุทธ์การสร้างเป้าหมายย่อยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในด้าน การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา และด้านการค้นหาคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งคำอธิบายที่ชัดเจนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ABSTRACT

TITLE : THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL ACTIVITIES APPLYING ESTABLISH
SUBGOAL STRATEGY TO ENHANCE ABILITY TO SOLVE MATHEMATICAL
PROBLEMS

AUTHOR : NATTHAPHON JUMPA

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. BUNTHOM SURAPORN, Ph.D.

KEYWORDS : MATHEMATICAL PROBLEM, SOLVING ESTABLISH SUBGOAL

The purpose of this study was to enhance student ability to use subgoal strategies to solve mathematics problems and study the ability of students to solve math problems, understand the problem, problem solve and search for the correct answer with a clear explanation. The sample group for this study was thirty- one Grade 9 students from Khowangwitthayakom school in Yasothon. The research design was a one- group pre- test/post-test design using seven instructional activities that applied the established subgoal and mathematical problem solving ability test which the index of objective congruence put at an appropriate level. The results of the study are that more than 60% of the students participating in the mathematical instructional activities applying the established subgoal strategy had significant ability to use subgoal strategies to solve mathematics problems (obtained more than 70% on total score) and to use subgoal strategy in order to solve mathematical problems at the .05 level of significance. The student's ability to solve mathematical problems after participating in mathematical instructional activities using the applied established subgoal strategy were higher than before participating at the .05 level of significance.

บทคัดย่อ

เรื่อง	: การศึกษาการคิดไตร่ตรองด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา
ผู้วิจัย	: ปริญานุช มานูจำ
ชื่อปริญญา	: วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	: คณิตศาสตร์ศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	: ดร.ศักดิ์ดา น้อยนาง
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	: รองศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์
คำสำคัญ	: การคิดไตร่ตรอง, การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, สะเต็มศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการคิดไตร่ตรองของนักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา เปรียบเทียบกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยใช้การวิจัยแบบกึ่งทดลอง กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปิยะมหาราชาลัย จังหวัดนครพนม ประจำปีภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 71 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ดำเนินการวิจัยโดยให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบวัดการคิดไตร่ตรองก่อนเรียน จากนั้นกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แล้วให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบวัดการคิดไตร่ตรองหลังเรียน และนักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดการคิดไตร่ตรองก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน การทดสอบที (t – test) และ ANCOVA

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษามีการคิดไตร่ตรองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับมาก

ABSTRACT

TITLE : THE STUDY ON REFLECTIVE THINKING USING PROBLEM – BASED
 LEARNING WITH STEM EDUCATION CONCEPT
 AUTHOR : PREEYANUCH MANUJUM
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION
 ADVISOR : SAKDA NOINANG
 CO-ADVISOR : ASSOC. PROF. UTITH INPRASIT, Ph.D.
 KEYWORDS : REFLECTIVE THINKING, PROBLEM – BASED LEARNING, STEM EDUCATION

This research aimed to study student's reflective thinking using Problem – based Learning (PBL) with STEM education concept and to compared with traditional learning, and also examined their satisfaction of using the PBL with STEM education concept approach. A quasi – experimental design method was used to assemble a target group from grade 9th students of Piyamaharachalai School in Nakhon Phanom province in the second semester of the 2016 academic year. The research instruments were lesson plans, reflective thinking pre – test and post – test, and a questionnaire. The target group of 71 students were separated into two groups, an experimental group and a control group. The students in both groups completed the reflective thinking pre – test. The experimental group was then taught by PBL with STEM education concept, and the control group used a traditional teaching approach. After learning, the students completed the reflective thinking post – test and the students of the experimental group took the questionnaire to evaluate the satisfaction of learning by PBL with STEM education concept. Data were analyzed by using basic statistics, t-test, and ANCOVA.

The results showed that learning using PBL with STEM education concept was better in developing the student's reflective thinking and better than using traditional learning at .05 level of significance. Moreover, the satisfaction of the students using the PBL with STEM education concept learning process was high.

บทคัดย่อ

เรื่อง	: การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ โดยวิธีการใช้โจทย์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ผู้วิจัย	: ภัคกร ไสแจ่ม
ชื่อปริญญา	: วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	: คณิตศาสตร์ศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ สิบบุตร
คำสำคัญ	: ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์, การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์, กระบวนการสร้างตัวแบบ เชิงคณิตศาสตร์วิธีการใช้โจทย์ปัญหา, ความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิง คณิตศาสตร์, พฤติกรรมด้านจิตพิสัย

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น การศึกษาจากสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพของตน รู้จักคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน คณิตศาสตร์ ดังนั้นการเรียนรู้ในห้องเรียนจึงควรฝึกให้นักเรียนมีความสามารถสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ การวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และศึกษาพฤติกรรมด้านจิตพิสัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธร จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 29 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างตัว แบบเชิงคณิตศาสตร์ โดยวิธีการใช้โจทย์ปัญหา (Problem Approach) จำนวน 5 แผน รวม 10 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ ใช้ประเมินนักเรียนรายบุคคลหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างตัวแบบ เชิงคณิตศาสตร์ทั้ง 5 แผน และ 3) แบบประเมินพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประเมิน 4 ด้าน จำนวน 13 ข้อ

ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลการประเมินความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากผลการสอบข้อ 1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 4.52 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ข้อ 2.1 พบว่า นักเรียนมีคะแนน เฉลี่ย 2.72 คะแนน จากคะแนนเต็ม 3 คะแนน และข้อ 2.2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 4.28 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และผลการประเมินกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ จำแนกตาม กิจกรรม พบว่า นักเรียนสามารถใช้กระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ใน

ระดับชำนาญ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.17 จากคะแนนเต็ม 18 คะแนน ผลการประเมินกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ จำแนกตามชั้น พบว่า นักเรียนสามารถใช้กระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับชำนาญ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 จากคะแนนเต็ม 3 คะแนน และผลการประเมินการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนสามารถสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.33 จากคะแนนเต็ม 18 คะแนน

2) ผลการประเมินพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เรื่อง การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลการประเมินของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับ ไม่แน่ใจ เนื่องจากนักเรียนได้เรียนโดยกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เป็นครั้งแรก ทำให้รู้สึกว่ายากและเกิดความไม่แน่ใจว่าจะสามารถสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ได้

โดยสรุป นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ โดยวิธีการใช้โจทย์ปัญหา มีความรู้สึกละบากและไม่แน่ใจว่าตนเองจะทำได้หรือไม่ แต่ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถใช้กระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์สร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ จากสถานการณ์ และสามารถนำตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ไปอธิบายสถานการณ์ได้ แสดงว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ โดยวิธีการใช้โจทย์ปัญหา มีผลต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถนำกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้

ABSTRACT

TITLE : A DESIGN OF LEARNING ACTIVITIES TO PROMOTE MATHEMATICAL MODELING COMPETENCY USING PROBLEM APPROACH FOR GRADE 8 STUDENTS

AUTHOR : PAKKAPORN SAIJAM

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. SUPOT SEEBUT, Ph.D.

KEYWORDS : MATHEMATICAL MODEL, MATHEMATICAL MODELING, MATHEMATICAL MODELING PROCESS, PROBLEM APPROACH, MATHEMATICAL MODELING COMPETENCY, AFFECTIVE DOMAIN

Mathematical modeling instruction is a learning activity that focuses on studying students' real life situations. It helps students to develop their potentials, analytical thinking and problem solving skills. Moreover, it also enhances individual knowledge that can help the students to be successful in learning mathematics. Therefore, classroom learning should encourage the students to be able to formulate mathematical models. The purposes of this research were to study students' mathematical modeling competency and their attitude after participating in the designed learning activities focusing on promotion of mathematical modeling. The samples of this research were 29 grade 8 students from Sirindhorn School in Surin Province. The students were selected by a purposive sampling technique. The research instruments consisted of: 1) 5 lesson plans (10-hours) to promote the mathematical modeling process using problem approach, 2) 2-subjective achievement test to assess the students' mathematical modeling competency after completing the 5 lesson plans, and the students were evaluated individually, and 3) students' affective domain evaluation form using 5 rating scales to evaluate the students' attitude on the designed learning activities. The form consisted of 13 items and divided into 4 aspects.

The results of the study were as follow:

1) Findings on the students' mathematical modeling competency indicated that the students had average scores of item number 1 of 4.52 (out of 5), item number 2 of 2.72 (out of 3), and item number 2.2 of 4.28 (out of 5). The mathematical modeling process

classified by activities and steps of the process showed that the students were able to use the mathematical modeling process to solve problems at a skillful level with the average scores of 16.17 (out of 18) and 2.67 (out of 3), respectively. The results also showed that the students could formulate mathematical models and used the models to solve problems at a high level. The average score was 16.33 (out of 18).

2) The assessment of the students' affective domain showed an uncertain level resulting from the unfamiliarity with the learning process. The students were uncertain of their abilities to create a mathematical model since it was their first time learning this technique.

In conclusion, the students initially admitted that learning activities focusing on promotion of the mathematical modeling process by using problem approach was rather difficult. They were uncertain whether or not they could do it. However, the results showed that the students could apply the mathematical modeling process to formulate mathematical models. Furthermore, they could use the mathematical models to describe various mathematical situations. It signified that learning activities focusing on promotion of the mathematical modeling process by using problem approach had positive effects of enhancing students' mathematical modeling competency. It could be claimed that the students could apply the mathematical modeling process to solve real-life problems.

บทคัดย่อ

เรื่อง : ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับ
ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น

ผู้วิจัย : โรจน์พงษ์ วิธิโรจน์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : คณิตศาสตรศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิรัช นิลสระคู

ศัพท์สำคัญ : กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา, ตัวแทนคณิตศาสตร์, ความสามารถในการ
แก้ปัญหา

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับตัวแทนทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนโชคชัยสามัคคี อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 71 คน เป็นนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 35 คน และนักเรียนกลุ่มควบคุม จำนวน 36 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับตัวแทนทางคณิตศาสตร์ และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาพร้อมกับตัวแทนทางคณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาลึกซึ้งกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาด้านแสดงวิธีทำ และด้านสรุปคำตอบสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ด้านทำความเข้าใจปัญหากลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการแก้ปัญหามีความแตกต่างกันทางสถิติ

ABSTRACT

TITLE : THE EFFECTS OF ORGANIZING LEARNING ACTIVITY USING POLYA'S
 PROBLEM-SOLVING PROCESSES WITH MATHEMATICAL-
 REPRESENTATIONS ON PROBLEM-SOLVING ABILITY ON PROBABILITY
 AUTHOR : ROJANAPONG VITEEROD
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION
 ADVISOR : ASST. PROF. WEERAYUTH NILSRAKOO, Ph.D.
 KEYWORDS : POLYA PROCESS, MATHEMATICAL REPRESENTATIONS, PROBLEM-SOLVING
 ABILITY

The purpose of this research was to compare problem-solving abilities of students after using Polya's problem-solving processes through mathematical representations learning activities and through conventional learning activities. The subjects were 71 grade 9 students in academic year 2017 from Chokchaisamakkee School, Chokchai district, Nakhonratchasima province. There were 35 students in the experimental group and 36 students in the control group. The experimental group was taught by using Polya's problem-solving processes with mathematical representations learning activities, and the control group was taught by the conventional learning activities. The instruments research contained lesson plans that used Polya's problem-solving processes through mathematical representations learning activities, conventional lesson plans and problem-solving abilities tests. The data were analyzed by average, percent, standard deviation and t-test.

The results of the research revealed that the problem-solving abilities of the experimental group were significantly higher than those of the control group at .05. When considering all of the components, the data showed that the experimental group's problem-solving abilities in solution solving and answer summarizing were significantly higher than those of the control group at .05. On the other hand, there was no statistical difference in the subjects for problem understanding.

บทคัดย่อ

เรื่อง	: การศึกษาการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา
ผู้วิจัย	: วาสนา ประภาชี
ชื่อปริญญา	: วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขา	: คณิตศาสตร์ศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	: ดร.ศักดิ์ดา น้อยนาง
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	: รองศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์
คำสำคัญ	: การคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, สะเต็มศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา เปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยใช้การวิจัยแบบกึ่งทดลอง คัดเลือกกลุ่มเป้าหมายมาสองห้อง จำนวน 80 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแท่นวิทยา จังหวัดชัยภูมิ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 แบ่งกลุ่มเป้าหมายโดยให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และอีกห้องเป็นกลุ่มควบคุม วัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนทั้งสองกลุ่ม หลังจากนั้น กลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มทดลองจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดของสะเต็มศึกษา จากนั้นวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนทั้งสองกลุ่ม และวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มทดลอง เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน การทดสอบที (t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA)

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา มีการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่านักเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากนี้ นักเรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก

ABSTRACT

TITLE : MATHEMATICS ANALYTICAL THINKING USING PROBLEM-BASED LEARNING
 WITH STEM EDUCATION CONCEPT
 AUTHOR : WASSANA PRAPASEE
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION
 ADVISOR : SAKDA NOINANG, Ph.D.
 CO- ADVISOR : ASSOC. PROF. UTITH INPRASIT, Ph.D.
 KEYWORDS : MATHEMATICS ANALYTICAL THINKING, PROBLEM-BASED LEARNING,
 STEM EDUCATION

This research aimed to study students' mathematics analytical thinking by using Problem-based Learning (PBL) with STEM education concept approach compared with a conventional instruction and to examined their satisfaction towards PBL with STEM education concept approach. The research used a quasi experimental method. The targets were 80 grade-10 students from Bantanwithaya School, Chaiyaphum Province in the second semester of 2016 academic year. They were selected by a purposive targeting and divided into an experimental group and a control group. Both groups took the mathematics analytical thinking pre-test. The experimental group was then taught by using PBL with STEM education concept approach whereas the control group used the conventional method. After learning, both groups conducted the post-test. The experimental group' satisfaction towards learning by using PBL with STEM education concept approach was evaluated. The research instruments were lesson plans, mathematics analytical thinking pre-test and post-test, and a questionnaire. Data were analyzed by using basic statistics, a t-test, and ANCOVA.

The findings showed that the students with PBL with STEM education concept approach had better mathematics analytical thinking than those who were instructed through the conventional method at 0.05 of statistical significance. Furthermore, the students' satisfaction level towards PBL with STEM education concept approach was high in all aspects.

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การศึกษาความเข้าใจและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องพาราโบลา ของนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านโปรแกรม GeoGebra
- ผู้วิจัย : วิภาพร ทิพย์รักษา
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : คณิตศาสตรศึกษา
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพรินทร์ สุวรรณศรี
- คำสำคัญ : ความเข้าใจ, ความคงทนในการเรียนรู้, GeoGebra

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความเข้าใจและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องพาราโบลา ของนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนน้ำเกลี้ยงวิทยา จังหวัดศรีสะเกษ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยจัด
 กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านโปรแกรม GeoGebra เป็นงานวิจัยแบบกึ่งทดลอง ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน
 39 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมการสำรวจหารูปแบบของ
 กราฟพาราโบลาผ่านโปรแกรม GeoGebra และกลุ่มควบคุมใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีความเข้าใจเรื่องพาราโบลาเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้
 กลุ่มทดลองยังคงมีความคงทนในการเรียนรู้

ABSTRACT

TITLE : A STUDY OF UNDERSTANDING AND LEARNING RETENTION ON PARABOLA
FOR GRADE 9 STUDENTS BY USING LEARNING ACTIVITIES THROUGH
GEOGEBRA.

AUTHOR : VIPAPORN TIPRAKSA

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. PAIRIN SUWANNASRI, Ph.D.

KEYWORDS : UNDERSTANDING, LEARNING RETENTION, GEOGEBRA

This research studied the understanding and learning retention of the parabola for grade 9 students in semester 2, 2016 academic year, at Namkhangwitthaya school, Srisaket Province, by using learning activities through GeoGebra program. The research was a quasi - experimental design method of the samples were 39 students, were separated to experimental and control group. The experimental group was assigned to explore the patterns of the parabola graphs through the GeoGebra program, while the control group was provided a traditional teaching approach. The results showed that the experimental group's understanding in parabola was increase rather than the control group. Moreover, the learning retention of the experimental group was still maintained.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การศึกษาความเข้าใจ เรื่องเวกเตอร์ในสามมิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5 ผ่าน GeoGebra Applet

ผู้วิจัย : วิไลวรรณ สีแดด

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : คณิตศาสตรศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพรินทร์ สุวรรณศรี

คำสำคัญ : ความเข้าใจ, เวกเตอร์ในสามมิติ, GeoGebra Applet

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจ เรื่อง เวกเตอร์ในสามมิติ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่าน GeoGebra Applet ใช้การวิจัยแบบกึ่งทดลอง โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 36 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกระสังพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 กลุ่มทดลองจัดกิจกรรมเรียนรู้ผ่าน GeoGebra Applet และกลุ่มควบคุมใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบปกติ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่าน GeoGebra Applet มีความเข้าใจ เรื่อง เวกเตอร์ในสามมิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ABSTRACT

TITLE : A STUDY OF UNDERSTANDING ON VECTOR IN THREE DIMENSIONS OF
GRADE 11 STUDENTS THROUGH GEOGEBRA APPLET

AUTHOR : WILAIWAN SEEDAD

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. PAIRIN SUWANNASRI, Ph.D.

KEYWORDS : UNDERSTANDING, VECTOR IN THREE DIMENSIONS, GEOGBRA APPLET

This research aim to study the three-dimensional vector. GeoGebra Applet students use the quasi-experimental research. The experimental group consisted of 36 participants and 34 control groups. The students in the second grade of the second year of the 2559 school, experimented with learning activities through GeoGebra Applet and the control group used the normal teaching and learning process. Students who have learnt activities through GeoGebra Applet understood the three-dimensional vector. After the study, the students learned more than before. Statistically significant at the .05 level.

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การศึกษาความเข้าใจและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนของนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้โน้ตดนตรีร่วมกับ Butterfly method
- ผู้วิจัย : สุภารัตน์ ชูคำ
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : คณิตศาสตรศึกษา
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพรินทร์ สุวรรณศรี
- คำสำคัญ : โน้ตดนตรี, Butterfly method, เศษส่วน, ความคงทนในการเรียนรู้

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความเข้าใจและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน ของนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนามแท่งพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก จังหวัดอุบลราชธานี ประจำปีการศึกษา
 ที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โน้ตดนตรีร่วมกับ Butterfly method เป็น
 งานวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 51 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งกลุ่ม
 ทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องความหมายและการเปรียบเทียบเศษส่วนโดยใช้โน้ตดนตรี และจัด
 กิจกรรมการเรียนรู้การบวก และการลบเศษส่วนโดยใช้ Butterfly method ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมี
 ความเข้าใจเรื่องเศษส่วนเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้กลุ่มทดลองยังคงมีความคงทนในการเรียนรู้
 และมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก

ABSTRACT

TITLE : A STUDY OF UNDERSTANDING AND LEARNING RETENTION ON
FRACTIONS FOR GRADE 7 STUDENTS BY USING MUSIC NOTES WITH
BUTTERFLY METHOD

AUTHOR : SUDARAT CHUKHAM

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : MATHEMATICE EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. PAIRIN SUWANNASRI, Ph.D.

Keywords : MUSIC NOTES, BUTTERFLY METHOD, FRACTION, LEARNING RETENTION

This research studied the understanding and learning retention on fractions for Grade 7 students, semester 2, 2016 academic year, at Namthaengpittayakom Rachamangkhalapisek School, Ubon Ratchathani Province by using the music notes with Butterfly method. The research was an experimental research. The participants were 51 students; separated into experimental and control groups. The experimental group studied meaning and compared fractions by using musical notes, and the plus and minus fractions by using Butterfly method. The results showed that understanding on fractions of the experimental group increased and was greater than that of the control group. Moreover, the learning retention of the experimental group still maintained and the satisfaction of the students to the learning process was high.

บทคัดย่อ

เรื่อง : ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาเจตคติทางการเรียน
เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย : สุธิดา สายชาลี

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพรินทร์ สุวรรณศรี

คำสำคัญ : การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ, เจตคติ, ความน่าจะเป็น

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเจตคติทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบุณทริวิทยาการ จังหวัดอุบลราชธานี ประจำปีการศึกษา 2560 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ โดยใช้การวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 66 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งกลุ่มทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีเจตคติทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็นสูงขึ้นและสูงกว่ากลุ่มควบคุม ยิ่งไปกว่านั้นยังส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความน่าจะเป็นดีขึ้น

ABSTRACT

TITLE : THE EFFECTS OF HANDS - ON LEARNING ACTIVITIES TO DEVELOPMENT
OF ATTITUDE ON PROBABILITY FOR GRADE 11 STUDENTS

AUTHOR : SUTIDA SAICHALEE

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : MATHEMATIC EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. PAIRIN SUWANNASRI, Ph.D.

Keywords : HANDS – ON LEARNING ACTIVITY, ATTITUDE, PROBABILITY

This research studied the effects of hands-on learning activities to attitude development on probability for grade 11 students at Buntharikwittayakarn School, Ubon Ratchathani Province, studying in semester 2, academic year 2017. The research was an experimental research. Participants were 66 students, separated into experimental and control groups. The experimental group was taught by using hands-on learning activities. The results showed that the experimental group's attitude on probability increased and was greater than that of the control group. Moreover, hand-on learning activities could improve the students' probability efficiency.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ผู้วิจัย : สุพัตรา นลาดเลิศ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา : คณิตศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.มนกรณ์ วัฒนทวีกุล

คำสำคัญ : ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ, กระบวนการ
แก้ปัญหาของโพลยา

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เปรียบเทียบกับผลการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาโดยใช้การวิจัยแบบกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสนมวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 54 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 27 คน ดำเนินการวิจัยโดยให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน จากนั้นกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แล้วให้ทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบหลังเรียน และกลุ่มทดลองทำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานและการทดสอบที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในระดับมากที่สุด

ABSTRACT

TITLE : THE STUDY OF MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING SKILL BY USING
 INQUIRY – BASED LEARNING WITH POLYA’S PROBLEM SOLVING PROCESS
 AUTHOR : SUPATTRA CHALATLOED
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION
 ADVISOR : ASSOC. PROF. MANAKORN WATTANATAWEEKUL, Ph.D.
 KEYWORD : MATHEMATICS PROBLEM SOLVING SKILL, INQUIRY–BASED LEARNING,
 POLYA’ S PROBLEM SOLVING PROCESS

This research aimed to study students’ mathematical problem solving skills using inquiry-based learning with Polya’s problem solving process compared with traditional learning, and also examined their satisfaction towards inquiry-based learning with Polya’s problem solving process. A quasi-experimental design method was used to assemble a sample group by purposive sampling from 10th grade students of Sanom wittayakarn school in Surin province in the second semester of the 2016 academic year. The research instruments were lesson plans, pre-test and post- test for mathematical problem solving skill, and a satisfactory questionnaire. The sample group of 54 students were separated into two groups; an experimental group and a control group of 27 each. The students in both groups completed the mathematical problem solving skill pre-test. The experimental group was then taught by inquiry-based learning with Polya’s problem solving process, and the control group used a traditional teaching approach. After learning, those students completed the mathematical problem solving skill post-test and the students of the experimental group took the questionnaire to evaluate the satisfaction of learning by inquiry-based learning with Polya’s problem solving process. Data were analyzed by using basic statistics and t-tests.

The results showed that learning using inquiry-based learning with Polya’s problem solving process was better in developing the students’ mathematical problem solving skill and better than using traditional learning at .05 level of significance. Moreover, the satisfaction of the students using inquiry-based learning with Polya’s problem solving process was highest.

บทคัดย่อ

เรื่อง	: การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ด้านความคิดริเริ่มด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา
ผู้วิจัย	: อรธิดา สว่าง
ชื่อปริญญา	: วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	: คณิตศาสตร์ศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	: รองศาสตราจารย์ ดร.มนกรณ์ วัฒนทวีกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	: รองศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์
คำสำคัญ	: ความคิดสร้างสรรค์, ความคิดริเริ่ม, การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, สะเต็มศึกษา

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ด้านความคิดริเริ่มของนักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา เปรียบเทียบกับผลของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยใช้การวิจัยแบบกึ่งทดลอง กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ จังหวัดสุรินทร์ ประจำปีการศึกษา 2559 จำนวน 52 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง จำนวน 27 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 25 คน ดำเนินการวิจัยโดยให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ด้านความคิดริเริ่มก่อนเรียน จากนั้นกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แล้วให้ทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบหลังเรียน และกลุ่มทดลองทำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานและการทดสอบที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ด้านความคิดริเริ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษาในระดับมาก

ABSTRACT

TITLE : THE STUDY ON MATHEMATICAL CREATIVE THINKING IN ORIGINALITY ASPECT USING PROBLEM - BASED LEARNING WITH STEM EDUCATION CONCEPT

AUTHOR : ONTHIDA SWANG

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION

ADVISOR : ASSOC. PROF. MANAKORN WATTANATAWEEKUL, Ph.D.

CO-ADVISOR : ASSOC. PROF. UTITH INPRASIT, Ph.D.

KEYWORD : CREATIVE THINKING, ORIGINALITY, PROBLEM-BASED LEARNING (PBL), STEM EDUCATION

This research aimed to study students' mathematical creative thinking in originality aspect using problem-based learning (PBL) with STEM education concept and to compare with traditional learning, and also examine their satisfaction of the PBL with STEM education concept approach. A quasi-experimental design method was used to assemble a target group from grade 10 students at Samrongthobwitthayakom School, Surin province, in the second semester of the 2016 academic year. The 52 students were organized into two groups; 27 students for experimental group and 25 students for control group. The students in both groups completed the mathematical creative thinking in originality aspect pre-test. The experimental group was then taught by PBL with STEM education concept, and the control group used a traditional teaching approach. After learning, those students completed the mathematical creative thinking in originality aspect post-test and the students of the experimental group took the questionnaire to the satisfaction of evaluate the learning by PBL with STEM education concept. Data were analyzed by using basic statistics and t-test. The research instruments were lesson plans, pre - test and post - test for mathematical creative thinking in originality aspect, and a satisfactory questionnaire.

The results showed that learning using PBL with STEM education concept was significantly high in developing the students' mathematical creative thinking in originality aspect and better than traditional learning as .01 . Moreover, the students' satisfaction who used PBL with STEM education concept learning process was high.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัย : อุบลรัตน์ เจตินัย

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขา : คณิตศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ สืบบุตร

คำสำคัญ : กระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์, การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์, กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทุกหลักสูตรเน้นให้นักเรียนฝึกทักษะการแก้ปัญหาซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์ปัญหาที่ครูกำหนดขึ้นและให้นักเรียนนำทักษะที่ได้ไปแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง แต่เมื่อนักเรียนได้พบปัญหาที่อยู่นอกห้องเรียนหรือปัญหาในชีวิตประจำวันที่อยู่ในรูปแบบคณิตศาสตร์นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญมากเนื่องจากกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยในครั้งนี้เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนเบญจลักษณ์พิทยา อำเภอบางละมุง จังหวัดศรีสะเกษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 28 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

- 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 5 แผน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ รวม 15 ชั่วโมง
- 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ ใช้ประเมินนักเรียนหลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ และ
- 3) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เป็นแบบสอบถามจำนวน 10 ข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 3 ระดับ

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการประเมินความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์จากผลการสอบของนักเรียน 30 คน จำนวน 2 ข้อจำแนกเป็น 6 ระดับ พบว่า นักเรียนมีความสามารถทำข้อสอบมากที่สุดคือระดับ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 61.61 รองลงมาคือ ระดับ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.00 และน้อยที่สุดคือระดับ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนต่อกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดีมาก จากผลการวิจัย

จะเห็นว่านักเรียนสามารถใช้กระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์แก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้ จากการ
จัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว มีส่วนช่วยส่งเสริมการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างตัว
แบบเชิงคณิตศาสตร์และยังส่งเสริมพฤติกรรมการทำงานกลุ่มได้อีกด้วย

ABSTRACT

TITLE : A DESIGN OF LEARNING ACTIVITIES TO PROMOTE MATHEMATICAL
MODELING COMPETENCY USING LEARNING ACTIVITY APPROACH FOR
GRADE 7 STUDENTS

AUTHOR : UBONRAT CHETINAI

DEGREE : MASTER OF SCINENCE

MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. SUPOT SEEBUT, Ph.D.

KEYWORDS : MATHEMATICAL MODELING PROCESS, MATHEMATICAL MODELING
LEARNING ACTIVITY APPROACH

All mathematic instructional management focuses on students' problem-solving skills. Most problems are designed by teachers and the students are assigned to apply their skills to solve the problems in real-life situations. However, outside the classroom, they are unable to solve problems which are in mathematical forms. Therefore, the design of learning activities to promote students' mathematical modeling competency is very important because the model is practical in terms of problem solving in the real situations.

The research aimed to study students' mathematical modeling competency and their group work behaviors. The samples of this study were 30 grade 7 students from Benjalak Pittaya School, Benjalak District, Sisaket Province, under the Secondary Educational Service Area Office 28, in 2/2559 semester, selected by using a purposive sampling technique. The research instruments consisted of: 1) 5 lesson plans for 15 hours, 2) 2 items of subjective exam to assess the students' modeling competency after participating in the learning activities, and 3) 10 items of group work behavioral observation in 3 levels of rating scale.

The study found that the students' mathematical modeling competency was classified into 6 levels. The assessment results indicated that the majority of the students (61.61%) was at level 5, followed by level 6 (35 %), and the level 3 (3.33 %), respectively whereas their group work behavior was at the excellent level. According to the results, the students were able to apply the mathematical modeling process in solving the given quizzes. Moreover, the activities could promote their modeling competency and encourage group work behavior.

บทคัดย่อ

- เรื่อง : แนวทางสองแนวทางในการลดขนาดของปฏิกิริยาการไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อนสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางด้วยชุดทดสอบภาคสนามและระบบของไหลจุลภาคที่ประดิษฐ์มาจากเส้นด้าย
- ผู้วิจัย : ญัฐพร มาลาหอม
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : เคมี
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฐม จารุจรัส
- คำสำคัญ : น้ำยาง, ไอออนแมกนีเซียม, การไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อน, ชุดทดสอบภาคสนาม, ระบบของไหลจุลภาคที่ประดิษฐ์มาจากเส้นด้าย

วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอวิธีในการลดขนาดของปฏิกิริยาการไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อนสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางโดยวิธีการแรกได้พัฒนาชุดทดสอบภาคสนามโดยอาศัยการตรวจวัดทางสีและอ่านผลด้วยตาเปล่าเพื่อใช้วิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยาง ปฏิกิริยาของการไทเทรตเชิงซ้อนที่เกิดขึ้นระหว่างแมกนีเซียมกับสารอินดิเคเตอร์โดยไม่ใช้สารมาร์สกินเจนต์เป็นปฏิกิริยาหลักที่ใช้พัฒนาชุดทดสอบภาคสนามนี้ให้เป็นไปตามแนวทางของเคมีสีเขียว ในชุดทดสอบที่พัฒนาขึ้นนี้จะอาศัยระบบย่อยส่วนเพื่อลดการใช้สารเคมี เพื่อให้มีความง่าย ราคาถูก ลดเวลาในการทดสอบ จากผลการทดลองพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีขีดจำกัดต่ำสุดในการวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางที่น้อยกว่า 50 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยในแต่ละครั้งของการทดสอบจะใช้ตัวอย่างน้ำยางเพียง 0.18 กรัม (ใช้ข้อขนาดเล็กในการตก) ใช้สารเคมีรวมทั้งหมดไม่เกิน 1.5 มิลลิลิตร (น้อยกว่าวิธีมาตรฐานถึง 70 เท่า) และสามารถทำซ้ำได้ ในระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สารเคมีที่ใช้มีอายุการใช้งานมากกว่า 6 เดือนที่อุณหภูมิห้อง นอกจากนี้ยังพบว่าไอออนรบกวนอื่น ๆ ที่เป็นองค์ประกอบภายในน้ำยางไม่มีผลต่อการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคที่พัฒนาขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ที่ได้จากเทคนิคที่พัฒนาขึ้นเทียบกับเทคนิคการไทเทรตเชิงซ้อนที่ปราศจากการใช้ไฮยาไนด์ตามวิธีมาตรฐานขององค์การมาตรฐานสากลภายใต้เลขมาตรฐานหมายเลขที่ 17403:2014 (E) ให้ผลการทดลองสอดคล้องกัน จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมาในข้างต้นแสดงให้เห็นว่าระบบชุดทดสอบที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพที่ดี ง่าย ราคาถูก รวดเร็ว ไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ ไม่ต้องเตรียมตัวอย่าง สามารถทำการวิเคราะห์ภาคสนามในการวิเคราะห์หาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยางได้

แนวทางที่สองเสนอการตรวจวัดแบบง่ายด้วยระบบของไหลจุลภาคที่ประดิษฐ์มาจากเส้นด้ายราคาประหยัดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณไอออนแมกนีเซียมในน้ำยาง โดยอาศัยปฏิกิริยาการไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อนที่ใช้การตรวจวัดระยะทางของสีที่เปลี่ยนแปลงบนเส้นด้ายด้วยตาเปล่า อุปกรณ์ตรวจวัดนี้ประดิษฐ์จากการตัดเส้นด้ายชนิดคอตตอนที่ไม่มีการปรับปรุงพื้นผิวให้มีความยาว 15 เซนติเมตร

ที่ตรึงอยู่บนเส้นด้ายบนอุปกรณ์รองรับ ในวิธีการทดสอบที่พัฒนาขึ้นนี้จะเกิดอันตรกิริยาระหว่างสารเคมีบนเส้นด้ายที่เคลือบไว้กับสารที่สนใจในสารตัวอย่างซึ่งจะเกิดระยะทางของสีที่เปลี่ยนแปลงไปของเส้นด้ายภายในเวลาอันสั้น ระยะทางของสีที่เกิดการเปลี่ยนแปลงจะแปรผันตรงกับความเข้มข้นของสารที่สนใจในตัวอย่าง สำหรับการไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อนนี้จะนำเสนอการวิเคราะห์หาปริมาณไอออนแมกนีเซียมในตัวอย่างน้ำยาง โดยเริ่มแรกเส้นด้ายจะถูกปรับสภาพด้วยสารอิทธิโครม แบลค ที จากนั้นนำเส้นด้ายสองเส้นไปปรับสภาพด้วยสารละลายกรดเอทิลีนไดอามีนเตตราอะเซติกที่ละลายในสารละลายบัฟเฟอร์ เอ็น-ไซโคลเฮกซิล-3-อะมิโนโพรพานิลซัลโฟนิค เอซิด พีเอช 10 ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เมื่อนำเส้นด้ายสองเส้นมาผูกเพื่อสร้างปมตรงกลางระหว่างเส้นด้ายทั้งสอง ก่อนที่จะนำไปตรึงบนแผ่นรองรับ จากนั้นหยดสารละลายตัวอย่าง 6 ไมโครลิตรลงบนปมตรงกลาง โดยที่ระยะของสีม่วงที่เกิดขึ้นบนเส้นด้ายจะแปรผันตรงกับความเข้มข้นของไอออนแมกนีเซียมในสารตัวอย่างที่ให้ช่วงของการตรวจวัดตั้งแต่ 25 ถึง 1000 มิลลิกรัมต่อลิตร นอกจากนี้ ได้ศึกษาผลของไอออนที่คาดว่าจะรบกวนที่อยู่ในตัวอย่างน้ำยางพบว่าแนวทางที่พัฒนาขึ้นมีความจำเพาะสูงและการวิเคราะห์ในตัวอย่างจริงพบว่าแนวทางที่นำเสนอขึ้นนี้มีความสอดคล้องกับวิธีการไทเทรตดั้งเดิม

ABSTRACT

TITLE : TWO APPROACHES FOR DOWNSCALING OF COMPLEXOMETRIC TITRATION TO DETERMINE MAGNESIUM CONTENTS IN RUBBER LATEX A FIELD TEST KIT AND A MICROFLUIDIC THREAD-BASED ANALYTICAL DEVICE (μ TAD)

AUTHOR : NUTTHAPORN MALAHOM

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : CHEMISTRY

ADVISOR : ASST. PROF. PURIM JARUJAMRUS, Ph.D.

KEYWORDS : RUBBER LATEX (RL), MAGNESIUM IONS (Mg^{2+}), COMPLEXOMETRIC TITRATION, FIELD TEST KIT, MICROFLUIDIC THREAD-BASED ANALYTICAL DEVICE (μ TAD)

The first approach, a simple, low-cost and portable field test kit based on colorimetry with detection by naked eye was developed for determination of magnesium contents in rubber latex (RL). The miniaturized complexometric titration between Mg^{2+} and EDTA without any masking agent was a key reaction in this development, which was designed according to the concept of green chemistry by reduction of waste generation and chemical and time consumption. The system enabled quantification of magnesium contents in RL at low concentration with the detection limit being $<50 \text{ mg L}^{-1}$, small sample volume uptake (0.18 g, sampling by a small spoon) and use of $<1.5 \text{ mL}$ reagent volume which was >70 times less than that applied in the conventional method. Moreover, with the presence of potential interference ions, greater selectivity towards magnesium was observed. Furthermore, the reagents used in our developed test kit were stable for >6 months at room temperature. The results obtained on real samples were in agreement with those obtained from the conventional complexometric titration (ISO 17403:2014(E)) method. The proposed technique provides a low-cost, rapid, simple, selective and on-site analysis of magnesium contents in RL.

The second approach describes simple complexometric titration for analytical detection by measuring the length of color change on indicator treated thread. A novel thread-based analytical device (μ TAD), fabricated from 15 cm of untreated cotton thread,

provides an easy-to-use platform for the rapid measurement of analytes concentrations in aqueous solutions. The threads were fixed to a box platform to allow capillary wicking of liquid samples, free from contact with outside surfaces. In this method, interaction between deposited reagents and analytes within samples produces colored zones of different lengths on the threads within only a few minutes. The length of the colored zones analyzed by unaided human eyes using the printed scales correlates with the concentrations of the analytes in the samples. The complexometric titration using μ TAD was also proposed for Mg^{2+} monitoring in rubber latex samples. The threads were firstly pretreated with Eriochrome Black T (EBT). Two threads were then treated with two different concentrations of ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) in N-cyclohexyl-3-aminopropane sulfonic acid (CAPS) buffer at pH 10. They were then tied together to make a central knot before being affixed to a box platform to be ready for analysis. 6 μ L of sample solution was then applied to μ TAD. The length of purple color product generating on the thread was proportional to the concentration of Mg^{2+} in samples provided, working concentration range of 25-1000 $mg \cdot L^{-1}$. Greater selectivity toward Mg^{2+} compared with potential interference ions was examined. Furthermore, our developed μ TAD was applied for analysis of real samples which showed results being in agreement with those obtained by classical titrations.

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การจำลองแบบสารต้านโรคตัวโรคที่มีศักยภาพในการยับยั้งเอนไซม์
M. tuberculosis InhA และ GyrB
- ผู้วิจัย : นฤตล ภูศรี
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : เคมี
- อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.พรพรรณ พิงค์โพธิ์
- คำสำคัญ : ตัวยับยั้งเอนไซม์ไอเอ็นเอเอ, ตัวยับยั้งเอนไซม์จีวายอาร์บี, การคำนวณโมเลกุลาร์
 ด็อกกิ้ง, การจำลองแบบพลวัตเชิงโมเลกุล, การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง
 กับค่ากัมมันตภาพในเชิงสามมิติ

ในงานวิจัยนี้ได้นำเอาระเบียบวิธีทางด้านการออกแบบโมเลกุลด้วยการคำนวณมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาความต้องการทางโครงสร้างสารยับยั้งชนิดใหม่ที่มีศักยภาพสูงในการยับยั้งโรคตัวโรค เอนไซม์ เป้าหมายแรกคือ เอนไซม์อีโนลเอซีพีรีดักเตส หรือเอนไซม์ไอเอ็นเอเอ ของเชื้อไมโคแบคทีเรียม ทูเบอร์คูโลซิส ซึ่งเป็นเอนไซม์เป้าหมายในการออกฤทธิ์ยับยั้งของตัวยาหลักในการรักษาโรคตัวโรคอย่างยาไอโซไนอาซิด จากปัญหาการดื้อยาไอโซไนอาซิดที่เกิดจากการกลายพันธุ์ของเอนไซม์คะตะเลสเปอร์ออกซิเดส สารอนุพันธ์เฮทเทอโรเอริล เบนซาไมด์ ถูกพัฒนาเพื่อใช้เป็นสารยับยั้งเอนไซม์ไอเอ็นเอเอโดยตรง ระเบียบวิธีการคำนวณโมเลกุลาร์ด็อกกิ้ง การจำลองแบบพลวัตเชิงโมเลกุล และการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับค่ากัมมันตภาพในเชิงสามมิติถูกประยุกต์ใช้เพื่อศึกษาข้อมูลที่สำคัญของตัวยับยั้งเอนไซม์ไอเอ็นเอเอ เพื่อพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพในการยับยั้งเอนไซม์ไอเอ็นเอเอของเชื้อไมโคแบคทีเรียม ทูเบอร์คูโลซิส เอนไซม์เป้าหมายที่สองคือ เอนไซม์ดีเอ็นเอไจเรส หน่วยย่อย บี หรือเอนไซม์จีวายอาร์บี ซึ่งเป็นเอนไซม์นี้ทำหน้าที่ตัดและคลายเกลียวของสายดีเอ็นเอของเชื้อไมโคแบคทีเรียม ทูเบอร์คูโลซิสและพบว่ามี การดื้อยาที่รุนแรงในกลุ่มยาฟลูออโรควิโนโลนจากการกลายพันธุ์ของเอนไซม์จีวายอาร์บี การคำนวณโมเลกุลาร์ด็อกกิ้งและการจำลองแบบพลวัตเชิงโมเลกุลถูกประยุกต์ใช้ในการทำนายรูปแบบการจับและอันตรกิริยาที่เกิดขึ้นของสารอนุพันธ์ 4-อะมิโนควิโนลิน การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับค่ากัมมันตภาพในเชิงสามมิติถูกใช้ในการศึกษาความต้องการทางโครงสร้างของสารอนุพันธ์ 4-อะมิโนควิโนลิน เพื่อออกแบบสารยับยั้งเอนไซม์จีวายอาร์บี ชนิดใหม่ที่มีศักยภาพในการยับยั้งสูง ดังนั้น ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทำให้ทราบถึงรูปแบบการวางตัวในโพรงการจับของตัวยับยั้ง อันตรกิริยาที่สำคัญที่เกิดขึ้นในโพรงการจับและความต้องการทางโครงสร้างของสารอนุพันธ์เฮทเทอโรเอริล เบนซาไมด์ ที่เป็นตัวยับยั้งเอนไซม์ไอเอ็นเอเอ และสารอนุพันธ์ 4-อะมิโนควิโนลิน ที่เป็นตัวยับยั้งเอนไซม์จีวายอาร์บี ซึ่งเป็นแนวทางในการ

ออกแบบตัวยับยั้งเอนไซม์ไอเอ็นเอชเอ และตัวยับยั้งเอนไซม์จีวายอาร์บี มีศักยภาพสูงขึ้นและแก้ไขปัญหาในการดื้อยาของเชื้อโมโนโคแบคทีเรียม ทุบอร์คูโลซิส

ABSTRACT

TITLE : MOLECULAR MODELING OF POTENTIAL ANTI-TB AGENTS ACTIVE AGAINST
M.TUBERCULOSIS INHA AND GYRB
 AUTHOR : NARUEDON PHUSI
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : CHEMISTRY
 ADVISOR : ASSOC. PROF. PORNPAN PUNGPO, Ph.D
 KEYWORDS : INHA INHIBITOR, GYRB INHIBITOR, MOLECULAR DOCKING CALCULATIONS,
 MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS, THREE DIMENSIONAL
 QUANTITATIVE STRUCTURE ACTIVITY RELATIONSHIP

In this research, computer aided molecular design (CAMD) approaches were applied to investigate the structural requirements of novel inhibitors as highly potent anti-tuberculosis. The first enzyme target, enoyl-ACP reductase (InhA) of *M. tuberculosis* had been shown to be the primary target of the isoniazid. According to the isoniazid resistance associated with catalase-peroxidase mutations, heteroaryl benzamide derivatives were developed as the novel direct InhA inhibitors. Molecular docking calculations, molecular dynamics (MD) simulations and three dimensional quantitative structure activity relationships (3D-QSAR) were applied to elucidate the important information and develop more potent InhA inhibitor. The second enzyme target is DNA gyrase subunit B (GyrB). The function of this enzyme is causes supercoiling of DNA which relieves strain during the DNA unwinding for *M. tuberculosis*. The fluoroquinolone resistance arises from the mutations of GyrB enzyme. Molecular docking calculations and MD simulations were applied to predict binding mode and binding interactions of 4-aminoquinoline derivatives. 3D-QSAR studies were used to investigate the structural requirements of 4-aminoquinoline derivatives to rational design new potent GyrB inhibitors. Therefore, the important information from the study were applied to understand the binding mode of inhibitors in binding pocket, the crucial interactions of inhibitors in binding pocket and the structure requirements of heteroaryl benzamide derivatives as InhA inhibitors and 4-aminoquinoline derivatives as GyrB inhibitors provided guidelines for the design of new and more potent InhA and GyrB inhibitors, and to solve drug resistant problem of *M. tuberculosis*.

บทคัดย่อ

เรื่อง : สารเปล่งแสงชนิดใหม่สำหรับใช้ในไดโอดเปล่งแสงสารอินทรีย์
 ผู้วิจัย : เบญจวรรณ สมชอบ
 ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
 สาขาวิชา : เคมี
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติยา วงษ์ขันธ
 คำสำคัญ : ไดโอดเปล่งแสงชนิดสารอินทรีย์ (OLEDs), ปฏิริยาคุ้ควบโซโนกาชิระ, ปฏิริยา
 การเกิดวงด้วยรูทีเนียม, โครมิน, โครมีโนน

ไดโอดเปล่งแสงชนิดสารอินทรีย์ (OLED) เป็นที่รู้จักสำหรับเทคโนโลยีการพัฒนาจอภาพในอนาคต ในการวิจัยนี้ได้ทำการสังเคราะห์ไฟ-คอนจูเกตของอนุพันธ์ของเบนโซโครมิน และ ไพราโนโครมีโนน (BS01-BS08) สำหรับประยุกต์ใช้ในไดโอดเปล่งแสงชนิดสารอินทรีย์ โดยใช้ปฏิริยาคุ้ควบโซโนกาชิระ และ ปฏิริยาการเกิดวงด้วยรูทีเนียมตามลำดับ สารประกอบดังกล่าวถูกพิสูจน์เอกลักษณ์โดยใช้เทคนิค ^1H และ ^{13}C NMR, FTIR และแมสสเปกโตรสโคปี ในขั้นตอนของการเกิดวงด้วยรูทีเนียมจากไดฟีนิลอะเซทิลีนที่ไม่สมมาตรทำให้ได้ผลิตภัณฑ์สองตัวที่เป็นไอโซเมอร์กัน พบผลิตภัณฑ์ที่เป็นไอโอเมอร์หลัก 11-14 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถพิสูจน์เอกลักษณ์ทางโครงสร้างได้อย่างชัดเจนด้วย ^{13}C NMR การศึกษาสมบัติทางแสงของสารประกอบทั้งหมดที่อุณหภูมิห้องพบการคายแสงในช่วงของแสงสีเขียวซึ่งเป็นกระบวนการคายแสงแบบฟลูออเรสเซนซ์ สารที่สังเคราะห์ได้ทั้งหมดถูกใช้ในไดโอดเปล่งแสงสารอินทรีย์โดยใช้โครงสร้างเป็น ITO/NPB/BS01-08/Bphen/LiF/Al พบว่า BS02 ให้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุดและคายแสงสีเขียว ด้วยประสิทธิภาพเชิงกระแสเท่ากับ 1.28 cd/A และประสิทธิภาพเชิงกำลังไฟฟ้าเท่ากับ 0.47 lm/W

ABSTRACT

TITLE : A NOVEL EMITTER FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DIODES
AUTHOR : BENJAWAN SOMCHOB
DEGREE : MASTER OF SCIENCE
MAJOR : CHEMISTRY
ADVISOR : ASST. PROF. KITTIYA WONGKHAN, Ph.D.
KEYWORDS : ORGANIC LIGHT EMITTING DIODES (OLEDs), SONOGASHIRA CROSS-
COUPLING REACTION, RUTHENIUM CYCLIZATION REACTION, CHROMENE,
CHROMENONE

Organic light emitting diodes (OLEDs) have been regarded as the display technology for future generation. In this study, π -conjugated of benzochromene and pyranochromenone derivatives (BS01-BS08) were synthesized for applying in OLEDs using the Sonogashira cross-coupling reaction and the ruthenium cyclization reaction, respectively. The compounds were characterized by ^1H and ^{13}C NMR, FTIR and mass spectroscopy. In the ruthenium cyclization step, two isomer products were generated from asymmetric diphenylacetylene. The major products were 11-14% yields clearly characterized by ^{13}C NMR. Their photoluminescence emission at room temperature appeared in the green region of the fluorescence process. All synthesized compounds which were in the ITO/NPB/BS01-BS08/Bphen/LiF/Al structure were used as dopants for OLEDs. It was found that BS02 showed the best performance and exhibited green colour. Its current efficiency was 1.28 cd/A and its power efficiency was 0.47 lm/W.

บทคัดย่อ

เรื่อง : อุปกรณ์แปลงแสงชนิดอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพจากสารเชิงซ้อนของอิริเดียม
 ผู้วิจัย : พศวัต คำเต็ม
 ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
 สาขาวิชา : เคมี
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รักเกียรติ จิตคติ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ร่วม : ดร. กิตติยา วงษ์ขันธ
 คำสำคัญ : อุปกรณ์แปลงแสงชนิดอินทรีย์, อุปกรณ์แปลงแสงสีขาชนิดอินทรีย์,
 สารประกอบเชิงซ้อนอิริเดียมชนิดที่มีประจุ, สารเรืองแสงที่มีประสิทธิภาพ

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้พัฒนาอุปกรณ์แปลงแสงสีขาชนิดอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพจากการสารเชิงซ้อนของอิริเดียมได้แก่ NP13 NP23 และ NP27 ซึ่งให้การแปลงแสงเป็น สีส้ม สีฟ้า และสีแดง ตามลำดับ สารทั้งสามชนิดได้ทำการพิสูจน์เอกลักษณ์ทางโครงสร้าง และได้ศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์แปลงจากการประกอบเชิงซ้อนทั้งหมด โดยส่วนแรกคือการขึ้นรูปอุปกรณ์แบบอย่างง่าย อุปกรณ์แปลงแสงมีโครงสร้างอุปกรณ์เป็น ITO/PEDOT:PSS/complex/Al พบว่าอุปกรณ์ให้การแปลงแสงพร้อมด้วยค่ามาตรฐานการส่องสว่าง CIE คือ สีส้ม ที่ (0.52, 0.47) สีฟ้า-เขียว ที่ (0.25, 0.47) และ สีแดง ที่ (0.61, 0.34) ซึ่งตรงกับสีของสารละลายของ NP13 NP23 และ NP27 ตามลำดับ โดยพบว่าสาร NP13 ให้ค่าประสิทธิภาพสูงที่สุดเท่ากับ 0.28 cd/A และ 0.12lm/W ส่วนที่สองศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์แปลงแสงสีขาใช้โครงสร้างอุปกรณ์แปลงแสงเป็น ITO/PEDOT:PSS/NP13:NP23/Al ด้วยอัตราส่วนของสารในชั้นสารเรืองแสงที่แตกต่างกัน พบว่าที่อัตราส่วน 1:9 ประสบความสำเร็จในการแปลงแสงสีขานวลที่มีค่าประสิทธิภาพสูงที่สุดเท่ากับ 0.15 cd/A และมีค่ามาตรฐานการส่องสว่าง CIE ที่ (0.47, 0.49) และ CCT ที่ 2059 K ส่วนที่สามศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์แปลงชนิดอินทรีย์ชนิดหลายชั้นโดยการเพิ่มขึ้น TPBI เป็นชั้นส่งผ่านประจุลบ ซึ่งใช้โครงสร้างเป็น ITO/PEDOT:PSS/complex/TPBi/LiF/Al พบว่าทั้งสามอุปกรณ์ให้ค่าประสิทธิภาพการแปลงแสงที่สูงขึ้นเมื่อเทียบกับอุปกรณ์อย่างง่าย โดยให้ค่าประสิทธิภาพสูงที่สุดเท่ากับ 2.23 0.57 และ 0.02 cd/A ตามลำดับ ในส่วนสุดท้ายได้ศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์แปลงแสงสีขาโดยการขึ้นรูปอุปกรณ์เป็น ITO/PEDOT:PSS/NP13:NP23 (1:9)/TPBi/LiF/Al พบว่าอุปกรณ์ให้ประสิทธิภาพการแปลงแสงที่สูงขึ้นเมื่อเทียบกับอุปกรณ์แปลงแสงสีขาแบบอย่างง่าย โดยให้ค่าประสิทธิภาพสูงที่สุดเท่ากับ 2.5 cd/A และ 1.0 lm/W พร้อมด้วยค่า CIE เท่ากับ (0.47, 0.49) มีค่า CCT ที่ 2059 K และค่า CRI ที่ 43.

ABSTRACT

TITLE : HIGH-EFFICIENCY ORGANIC LIGHT-EMITTING DEVICES FROM CHARGED
 IRIIDIUM COMPLEX
 AUTHOR : POTSAWAT KHAMTOEM
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : CHEMISTRY
 ADVISOR : ASST. PROF. RUKKIAT JITCHATI, Ph.D.
 CO-ADVISOR : ASST. PROF. KITTIYA WONGKHAN, Ph.D.
 KEYWORDS : ORGANIC LIGHT EMITTING DIODES, WHITE ORGANIC LIGHT EMITTING
 DIODES, CHARGED IRIIDIUM(III) COMPLEX, HIGHLY EFFICIENCY COMPLEX

This study aims to develop white organic light emitting diodes (WOLEDs) by using charged iridium (III) complexes, i.e. NP13, NP23 and NP27 emitting in orange, blue and red respectively. These complexes were successfully synthesized and characterized by ^1H , ^{13}C NMR, FTIR and high resolution mass techniques. In the first part, the performances of simple organic light emitting diodes (OLEDs) in the configurations of ITO/PEDOT:PSS/complex/Al were fabricated and investigated. The electroluminescence emission colors were related with their solution colors. The device of NP13 showed highest efficiency in this series at 0.28 cd/A. In the second part, the performances of WOLEDs in the configurations of ITO/PEDOT:PSS/NP13:NP23/Al were fabricated and investigated. The device using 1:9 ratio successfully generated warm white light with current efficiency at 0.15 cd/A, CIE at (0.47, 0.49) and CCT at 2059 K. In the third part, the multi-layer OLEDs configurations of ITO/PEDOT:PSS/complex/TPBi/LiF/Al were fabricated and investigated. All multi-layer devices had higher efficiency than the simple devices. In the final part, the multi-layer WOLEDs device using 1:9 weight ratio was fabricated and investigated. The results showed that the device of 1:9 gave the maximum efficiency at 2.5 cd/A and power efficiency at 1.0 lm/W with the CIE coordination of (0.47, 0.49), CCT at 2059 K and CRI at 43.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การออกแบบและสังเคราะห์สารคูมารินชนิดใหม่เพื่อใช้เป็นสารควบคุมการปลดปล่อยฮอร์โมนพืชกระตุ้นด้วยแสง

ผู้วิจัย : วิษณุ สมบัติ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : เคมี

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติยา วงษ์จันทร์

คำสำคัญ : คูมาริน, ฮอร์โมนพืช, สารควบคุมการปลดปล่อยด้วยแสง

งานวิจัยนี้รายงานการสังเคราะห์อนุกรมของสารคูมารินที่ตอบสนองต่อแสง สำหรับควบคุมการปลดปล่อยฮอร์โมนพืชและสารกำจัดวัชพืช ซึ่งสารเหล่านี้ถูกออกแบบโดยการปรับเปลี่ยนตำแหน่งหมู่แทนที่ของแอลคอกซีสายโซ่ยาว ($-OC_{16}H_{33}$) บนโครงสร้างของคูมาริน ทำให้ได้สมบัติในการเกาะติดบนใบของพืช สารโมเลกุลเป้าหมายสังเคราะห์ด้วยปฏิกิริยาวิลเลียมสัน ปฏิกิริยาเพคแมนน์ และปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน ตามลำดับ โครงสร้างของสารที่สังเคราะห์ได้ทั้งหมดพิสูจน์เอกลักษณ์โดยใช้เทคนิค 1H NMR ^{13}C NMR FTIR และ แมสสเปกโตรสโคปี นอกจากนี้มีลชันในระดับนาโนเมตรของสารที่ได้จากการสังเคราะห์ยังถูกเตรียมโดยใช้โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ (PVA) เป็นสารให้ความคงตัว และใช้โซเดียมโดเดซิลซัลเฟต (SDS) เป็นสารลดแรงตึงผิว จากการศึกษาพบว่าสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมนาโนอิมัลชันคือ ใช้สารให้ความคงตัว 3 wt% สารลดแรงตึงผิว 1 wt% และสารสังเคราะห์ 0.2 wt% ในอัตราส่วนต่อปริมาตรของวัฏภาคน้ำมันต่อวัฏภาคน้ำเท่ากับ 75:25 ศึกษาขนาดของอนุภาค คุณสมบัติการเกาะติด และการปลดปล่อยโดยกระตุ้นด้วยแสงของนาโนอิมัลชันที่เตรียมได้ พบว่าสูตรนาโนอิมัลชันที่ได้มีความเสถียร โดยมีขนาดของอนุภาคอยู่ระหว่าง 292-403 นาโนเมตร และยังสามารถในการเกาะติดผิวสัมผัสที่ดี โดยมีค่ามุมสัมผัสระหว่างใบกับหยดของนาโนอิมัลชันอยู่ระหว่าง 48-57 องศา นอกจากนี้การควบคุมการปลดปล่อยฮอร์โมนพืชและสารกำจัดวัชพืชจากสารคูมารินที่ตอบสนองต่อแสง เมื่อฉายแสงที่ความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร และแสงแดด โดยใช้เทคนิคการดูดกลืนแสงและการคายแสงติดตามการปลดปล่อย พบว่าตำแหน่งการแทนที่ของหมู่แอลคอกซีบนโครงสร้างของคูมารินและตำแหน่งการแทนที่ของพันธะคาร์บอกซิเลตบนโครงสร้างของอินโดลมีผลต่ออัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยาการปลดปล่อย

ABSTRACT

TITLE : DESIGN AND SYNTHESIS OF NOVEL COUMARIN COMPOUNDS FOR PLANT HORMONE CONTROLLED RELEASE ACTIVATED BY LIGHT

AUTHOR : WITSANU SOMBAT

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : CHEMISTRY

ADVISOR : ASST. PROF. KITTIYA WONGKHAN, Ph.D.

KEYWORDS : COUMARIN, PLANT HORMONE, PHOTORESPONSIVE

This study reported the synthesis of the photoresponsive coumarin series for controlled releases of plant hormones and herbicides. The materials were designed by varying substituted positions of long alkoxy side chains ($-\text{OC}_{16}\text{H}_{33}$), introduced to gain adhesive properties on plant leaves, in the coumarin core structure. The target compounds were synthesized *via* Williamson reaction, Pechmann reaction and esterification, respectively. All chemical structures were characterized by ^1H NMR, ^{13}C NMR, FTIR, and mass spectroscopy. In addition, nanoemulsion of these compounds were prepared by using PVA as a stabilizer and SDS as a surfactant. The optimized condition was obtained by using 3 wt% PVA, 1 wt% SDS, and 0.2 wt% of coumarin with a volume ratio of oil-in-water at 75:25. The particle size, wettability and photolysis of nanoformulations were studied. It was found that the obtained nanoemulsion gave high physical stability with average particle diameter about 292-403 nm and expressed good wettability (contact angle $48\text{-}57^\circ$) on *Cassia fistula* leaf surface. Moreover, the controlled releases of plant hormones and herbicides from photoresponsive compounds were studied by irradiating under the specific wavelength (365 nm) and normal sunlight. Photolysis was monitored by UV-vis absorption and emission. We found that the substituted position of the alkoxy group on coumarin rings and substituted position of the carboxylate linkage on indoles also effected a photolysis rate.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การสังเคราะห์และพิสูจน์เอกลักษณ์อนุพันธ์เบนซิมิดาโซลเพื่อใช้เป็นสารยับยั้งเชื้อจุลชีพ

ผู้วิจัย : อุศนา มหานิติพงษ์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : เคมี

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิตติยา วงษ์จันทร์

คำสำคัญ : เบนซิมิดาโซล, เชื้อรา, แบคทีเรีย, ไวรัส

การออกแบบและสังเคราะห์อนุพันธ์เบนซิมิดาโซลที่เชื่อมกับสายโซ่เอทอกซีนิล ผ่านปฏิกิริยาแอลคิลเลชันของเอมีน และปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ เพื่อใช้เป็นสารยับยั้งเชื้อจุลชีพ ทำการโมเลกุลเป้าหมายถูกพิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยเทคนิค ^1H NMR, ^{13}C NMR, IR, น้ำหนักโมเลกุลและจุดหลอมเหลวตามลำดับ สารสังเคราะห์ถูกนำมาทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา (*C. gloeosporioides*, *Fusarium* sp, *C. lunata*, *A. brassicicola*, *M. grise* และ *C. albicans*), แบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ (*B. cereus*, *E. faecium*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *E. coli* และ *K. pneumonia*) และเชื้อไวรัส (Herpes simplex virus type 1) ผลการทดสอบพบว่าอนุพันธ์เบนซิมิดาโซลที่เชื่อมกับไดคลอโรฟีนิลแสดงประสิทธิภาพการยับยั้งที่ดีกับเชื้อ *C. lunata*, *A. brassicicola* และ *B. cereus* ซึ่งมียาค่าร้อยละการยับยั้งมากกว่า 90% โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาร 2-((1-(2-(3,5-dichlorophenoxy)ethyl)-1 *H*-benzo[d]imidazol-2-yl)amino)-2-oxoacetic acid (14) แสดงประสิทธิภาพการยับยั้งที่สูงสำหรับเชื้อจุลชีพซึ่งแสดงค่าร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 96.23% สำหรับ *C. lunata*, 103.79 % สำหรับเชื้อ *A. Brassicicola* และ 100.38% สำหรับเชื้อ *B. cereus* ซึ่งเป็นผลมาจากอันตรกิริยาแบบไฟ-ไฟ, แรงแวนเดอร์วาลส์และพันธะไฮโดรเจน

ABSTRACT

TITLE : SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF THE BENZIMIDAZOLE
 DERIVATIVES FOR ANTIMICROBIAL AGENTS
 AUTHOR : USANA MAHANITIPONG
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : CHEMISTRY
 ADVISOR : ASST. PROF. KITTIYA WONGKHAN, Ph.D.
 KEYWORDS : BENZIMIDAZOLE, FUNGAL, BACTERIAL, VIRUS

A novel benzimidazole incorporated with ethoxy phenyl linkage was designed and synthesized by N-alkylation and nucleophile substitution for antimicrobial agents. The target molecules were characterized by ^1H NMR, ^{13}C NMR, IR, molecular weight, and melting point, respectively. The synthesized compounds were tested for their antimicrobial efficacy against fungus (*C. gloeosporioides*, *Fusarium sp*, *C. lunata*, *A. brassicicola*, *M. grise* and *C. albicans*), Gram-positive and negative bacteria (*B. cereus*, *E. faecium*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *E. coli* and *K. pneumonia*), and virus (Herpes simplex virus type 1). The results indicated that the benzimidazole with dichlorophenyl linkage showed a good inhibitory activity against *C. lunata*, *A. brassicicol* and *B. cereus* with over 90% yield of inhibition rate. The 2-((1-(2-(3,5-dichlorophenoxy)ethyl)-1H-benzo[d]imidazol-2-yl)amino)-2-oxoacetic acid (14), in particular, showed broad spectrum antimicrobial activities of 96.23 % against *C. lunata*, 103.79% against *A. brassicicol*, and 100.38% against *B. cereus*, resulting from pi-pi packing, Van der Waals interactions and hydrogen bonding.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การศึกษาคุณสมบัติบางประการของยีสต์ที่คัดแยกได้จากสวนสัตว์อุบลราชธานี
 ผู้วิจัย : พาเพียน สิมอาจารย์
 ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีชีวภาพ
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตาภา แสงสว่างนันท
 คำสำคัญ : ความหลากหลายของยีสต์, ป่าเบญจพรรณ, สวนสัตว์อุบลราชธานี

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของยีสต์ในพื้นที่สวนสัตว์อุบลราชธานี โดยทำการแยกจากดิน ใบไม้ และเปลือกไม้ ตัวอย่างที่เก็บมาทำการแยกเชื้อด้วยเทคนิคการเลี้ยงเชื้อและ จัดจำแนกโดยอาศัยอนุกรมวิธานระดับโมเลกุลด้วยการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ใน D1/D2 ของยีน 26s rDNA นำตัวอย่างมาทำการเจือจางและทำการแยกโคโลนีบนอาหาร Yeast extract malt extract (YM) ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส สามารถคัดแยกยีสต์จากดินได้ จำนวน 13 ไอโซเลท คัดแยกจากเปลือกไม้ และ ใบไม้ได้จำนวน 22 และ 31 ไอโซเลทตามลำดับ ลักษณะโคโลนีส่วนใหญ่มีลักษณะขาวขุ่น ลักษณะเซลล์ส่วนใหญ่มีรูปร่างกลม รูปไข่ และบางไอโซเลทมีการสร้างเส้นใย นำทั้งหมด 66 ไอโซเลทมาจัดจำแนก โดยอาศัยอนุกรมวิธานระดับโมเลกุลด้วยการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ใน D1/D2 ของยีน 26s rDNA สามารถจำแนกยีสต์ได้ดังนี้ *Candida*, *Meyerozyma*, *Schwanniomyces*, *Pichia*, *Wickerhamomyces*, *Kazachstania*, *Kodamaea*, *Lachancea*, *Aureobasidium*, *Cryptococcus* และ *Rhodotorula* ส่วนใหญ่จะพบสกุล *Candida* ที่พบมากที่สุดคือ *Candida orthopsilosis*

ABSTRACT

TITLE : STUDY OF SOME CHARACTERISTICS OF YEAST ISOLATED FROM
 UBON RATCHATHANI ZOO
 AUTHOR : PHAPHIAN SIMACHAN
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : BIOTECHNOLOGY
 ADVISOR : ASST.PROF. JIDAPA SANGSWAN, Ph.D.
 KEYWORDS : YEAST DIVERSITY, MIXED DECIDUOUS FOREST, UBON RATCHATHANI ZOO

The objective of this research was to explore yeast diversity and distribution at Ubon Ratchathani zoo. Yeast strains were isolated from soil, bark and leaf through culture-based and direct sequence approaches (nucleotide of 26S rDNA (D1/D2)). Samples were diluted and yeast colonies were isolated in Yeast extract malt extract (YM) medium at 30 °C. 13 isolates were isolated from soil, 22 and 31 isolates were from bark and leaf. Colonies were white or cream. Most of cells were oval and some isolates could form pseudohyphae. 66 isolates were identified through 26S rDNA (D1/D2) sequence analysis. Result indicated that yeast strains were identified as *Candida*, *Meyerozyma*, *Schwanniomyces*, *Pichia*, *Wickerhamomyces*, *Kazachstania*, *Kodamaea*, *Lachancea*, *Aureobasidium*, *Cryptococcus* and *Rhodotorula*. Dominant Genus was *Candida* and most species found was *Candida orthopsilosis*.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การใช้แบคทีเรียโอเฟจผสมในการควบคุม *Shigella sonnei* ดื้อยา
 ผู้วิจัย : วรลักษณ์ รัตนบวร
 ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีชีวภาพ
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ศักดิ์ รัตนชัยกุลโสภณ
 คำสำคัญ : แบคทีเรียโอเฟจ, แบคทีเรียดื้อยา, *Shigella sonnei*

การอุบัติขึ้นของ *Shigella sonnei* ดื้อยา กลายเป็นความวิตกกังวลทั่วโลกเนื่องจากการติดเชื้อแบคทีเรียนี้ไม่สามารถรักษาได้ด้วยยาปฏิชีวนะที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ในการหาทางเลือกในการควบคุมแบคทีเรียดื้อยา การรักษาด้วยแบคทีเรียโอเฟจถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่เป็นไปได้ วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อแยกแบคทีเรียโอเฟจที่จำเพาะต่อ *S. sonnei* ดื้อยา สายพันธุ์ DR01 และเพื่อศึกษาความสามารถของแบคทีเรียโอเฟจที่แยกได้ในการยับยั้งแบคทีเรียดังกล่าวในหลอดทดลอง ในการศึกษานี้แยกไลติกแบคทีเรียโอเฟจได้ 3 ชนิด คือ WR1, WR2 และ WR3 โดยแยกได้จากแหล่งน้ำคนละแหล่ง แบคทีเรียโอเฟจทั้ง 3 ชนิดยับยั้งเชื้อได้ต่างชนิดกัน และมีรูปแบบของจีโนมที่ตัดด้วย *EcoRI* ที่ต่างกัน ซึ่งบ่งชี้ได้ว่าแบคทีเรียโอเฟจทั้ง 3 ชนิดเป็นแบคทีเรียโอเฟจต่างชนิดกัน เมื่อนำแบคทีเรียโอเฟจแต่ละชนิดไปยับยั้ง *S. sonnei* ดื้อยา สายพันธุ์ DR01 ในหลอดทดลอง พบว่าแบคทีเรียโอเฟจแต่ละชนิดทำให้เซลล์แบคทีเรียมีจำนวนลดลงประมาณ 1 log CFU/mL ภายในเวลา 48 ชั่วโมง ความสามารถในการยับยั้ง *S. sonnei* ดื้อยา สายพันธุ์ DR01 เพิ่มขึ้นเมื่อใช้ WR1, WR2 และ WR3 ร่วมกัน โดยสรุปแล้วแบคทีเรียโอเฟจที่ได้จากการศึกษานี้สามารถยับยั้ง *S. sonnei* ดื้อยา สายพันธุ์ DR01 เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงอาจมีประโยชน์ในการใช้เป็นตัวควบคุมแบคทีเรียดังกล่าว

ABSTRACT

TITLE : USE OF BACTERIOPHAGE COCKTAILS TO CONTROL DRUG RESISTANT
SHIGELLA SONNEI
AUTHOR : WORALUK RATTANABORVORN
DEGREE : MASTER OF SCIENCE
MAJOR : BIOTECHNOLOGY
ADVISOR : PROF. PONGSAK RATTANCHAIKUNSOPON, Ph.D.
KEYWORDS : BACTERIOPHAGE, DRUG RESISTANT BACTERIA, SHIGELLA SONNEI

The emergence of drug resistant *Shigella sonnei* has become a global concern because its infections cannot be cured by most of presently used antibiotics. In order to find out some alternative therapeutic approaches that can control drug resistant bacteria, bacteriophage therapy is considered as the most promising one. The aims of this study are to isolate bacteriophages specified to drug resistant *S. sonnei* DR01 and to examine their ability to inhibit its specific bacterial host in vitro. In this study, 3 lytic bacteriophages, WR1, WR2 and WR3, were isolated from different water sources. All of them had different host ranges, and *EcoRI* digested genomes patterns. Based on their host ranges and genomes, WR1, WR2 and WR3 had different bacteriophages. When each bacteriophage was used to inhibit *S. sonnei* DR01 in vitro, it was found that WR1, WR2 and WR3 reduced the bacterial cells about 1 log CFU/mL within 48 hours. The inhibitory activity against *S. sonnei* DR01 increased when WR1, WR2 and WR3 were used together. In conclusion, bacteriophages obtained from this study were able to inhibit drug resistant *S. sonnei* DR01; hence, they may be useful as therapeutic agents to inhibit the bacterium.

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การจำแนกอาการเสียของอินเทอร์เน็ตด้วยนาอ็ฟเบย์ กรณีศึกษา ศูนย์บริการลูกค้า ทีโอที สาขามุกดาหาร
- ผู้วิจัย : จิรวัฒน์ สุขต่าย
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ณัฐ ดิษเจริญ
- คำสำคัญ : อาการเสียของอินเทอร์เน็ต, นาอ็ฟเบย์, การจำแนกข้อมูล, เวก้า, เว็บแอปพลิเคชัน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้เทคนิคนาอ็ฟเบย์ในการจำแนกอาการเสียของอินเทอร์เน็ต โดยพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันสำหรับให้ช่างใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลอาการเสียของอินเทอร์เน็ตและดำเนินการแก้ไขได้แม่นยำ ผู้ใช้งานเว็บประกอบด้วย ผู้ดูแลระบบ หัวหน้างานช่าง และพนักงานรับแจ้งเหตุเสีย ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลอาการเสียของอินเทอร์เน็ตจากศูนย์บริการลูกค้า ทีโอที สาขามุกดาหาร จำนวน 747 ระเบียบเพื่อพัฒนาโมเดลในการจำแนกอาการเสียด้วยเทคนิคนาอ็ฟเบย์ ผ่านโปรแกรมเวก้า เว็บแอปพลิเคชันพัฒนาด้วยภาษาพีเอชพี และฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล ผลการวิจัย พบว่า โมเดลในการจำแนกอาการเสียของอินเทอร์เน็ตมีความถูกต้องร้อยละ 88.07 และผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บจากผู้ใช้งานจำนวน 15 คน อยู่ในระดับมาก

ABSTRACT

TITLE : INTERNET TROUBLESHOOTING CLASSIFICATION USING NAÏVE BAYES A
CASE STUDY OF TELEPHONES OF THAILAND CUSTOMER SERVICE CENTER
OF THE MUKDAHAN BRANCH

AUTHOR : JIRAWAT SUKTAI

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : INFORMATION TECHNOLOGY

ADVISOR : NADH DITCHAROEN, Ph.D.

KEYWORDS : INTERNET TROUBLESHOOTING, NAIVE BAYES, DATA CLASSIFICATION,
WEKA, WEB APPLICATION

The objective of this research was to apply Naïve Bayes in internet troubleshooting classification to which the web application was developed for technician use to analyze internet troubleshooting data and to fix. Users included administration, heads of technician, technicians, and operators. The study collected 747 records of internet troubleshooting data from the Telephones of Thailand customer service center of the Mukdahan branch, and these were used to generate a classification model using Naïve Bayes via Weka. The web application was developed using PHP and MySQL database. Research results showed that the accuracy of the internet troubleshooting model was 88.07% and the average of 15 users' satisfaction with the developed web was at the high level.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การบันทึกข้อมูลการเข้าออกอาคารด้วยการรู้จำใบหน้า กรณีศึกษา ศาลจังหวัด
อำนาจเจริญ
ผู้วิจัย : ชัชวาลย์ บุตรมาศ
ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สมปอง เวฬุวนาธร
คำสำคัญ : ราสเบอร์รี่พาย, การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก, การรู้จำใบหน้า, โอเพนซีวี

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการบันทึกข้อมูลการเข้าออกอาคารด้วยรู้จำใบหน้าโดยใช้เทคนิค Haar-like feature ร่วมกับการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก ระบบประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งใช้อุปกรณ์ราสเบอร์รี่ พาย ร่วมกับกล้องเว็บแคม พัฒนาโดยใช้ภาษาโปรแกรมไพธอนร่วมกับโอเพนซีวี ทำหน้าที่ในการบันทึกภาพบุคคลและส่งไปยังส่วนที่สอง ซึ่งเป็นส่วนที่พัฒนาให้ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์พัฒนาโดยภาษาโปรแกรมซีชาร์ป ทำหน้าที่ในการประมวลผลข้อมูลภาพใบหน้าแล้วทำการสกัดคุณลักษณะเด่นด้วยเทคนิควิเคราะห์องค์ประกอบหลักเพื่อตรวจสอบกับชุดข้อมูลเรียนรู้ที่เป็นบุคลากรภายใน ซึ่งได้ทำการสกัดคุณลักษณะไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนหน้านี้แล้วจำนวน 40 คน คนละ 10 ภาพ ชาย 20 และหญิง 20 คน ผลการทดลองด้านประสิทธิภาพการรู้จำใบหน้ามีอัตราการรู้จำร้อยละ 92 และผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญภายในหน่วยงานจำนวน 4 คน และบุคลากรจากหน่วยงานภายนอกจำนวน 4 คน พบว่ามีความพึงพอใจในระบบอยู่ในระดับดี

ABSTRACT

TITLE : APPLYING KALMAN FILTER WITH FINGERPRINT TECHNIQUE FOR INDOOR
NAVIGATION: A CASE STUDY OF THE SECOND FLOOR OF THE RESEARCH
BUILDING AT THE FACULTY OF SCIENCE, UBON RATCHATHANI
UNIVERSITY

AUTHOR : CHATCHAVAN BOOTMAS

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : INFORMATION TECHNOLOGY

ADVISOR : SOMPONG VALUVANATHORN, Ph.D.

KEYWORDS : RASPBERRY PI, PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS, FACE RECOGNITION,
OPENCV

The purpose of this research is to develop a system for recording data logging of building access with facial recognition using a Haar-like technique in combination with Principal Component Analysis. The system consists of two parts: the first part is Raspberry Pi and a webcam, developed using Python programming language with OpenCV. It serves to record the person and send it to the second part which is the computer server. The computer server was developed using C# programming language; it functions to process facial image data and feature extraction with Principal Component Analysis. Then it validates this with the learning dataset that was processed and stored on the server-40 people in each of 10 images (20 men and 20 women). The results of the facial recognition performance is 92 percent. Furthermore, the five-point Likert scale is used to evaluate satisfaction from eight users. The results reveal that the level is good. Therefore, this research is suitable for application in the security of important places.

บทคัดย่อ

เรื่อง : ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการจัดสรรงบประมาณเงินบำรุงโรงพยาบาลน่าน
ด้วยเทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ผู้วิจัย : พิชณุ โทคำเวช

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ณัฐ ดิษเจริญ

คำสำคัญ : ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ, เว็บแอปพลิเคชัน, งบประมาณเงินบำรุง, กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

การค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจการจัดสรรงบประมาณเงินบำรุงโรงพยาบาลน่านด้วยเทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร ในการพิจารณาอนุมัติแผนงบประมาณเงินบำรุงโรงพยาบาล โดยการพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ คณะกรรมการได้ทำการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ที่ละคู่ เพื่อหาน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย ได้ผลเรียงลำดับตามความสำคัญดังนี้ (1) ด้านเหตุผล ร้อยละ 29.39 (2) ด้านความเร่งด่วน ร้อยละ 19.99 (3) ด้านผลการลงทุน/ประโยชน์ ร้อยละ 17.52 (4) ด้านแผนเดิมปีก่อน ร้อยละ 17.39 (5) ปัจจัยลักษณะความสำคัญ ร้อยละ 11.01 และ (6) ด้านการตอบสนอง ร้อยละ 4.71 อัตราความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.07 ซึ่งอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ พัฒนาด้วยภาษาเอเอสพีดอทเน็ตและฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล ประกอบด้วยระบบจัดการข้อมูลพื้นฐาน ระบบจัดการรายการแผน ระบบจัดการข้อมูลเกณฑ์พิจารณา และระบบจัดการข้อมูลพิจารณาแผน ผู้ใช้งานระบบ ประกอบด้วย ผู้ดูแลระบบ ผู้รับผิดชอบแผน ผู้บริหารและคณะกรรมการ การประเมินประสิทธิภาพของระบบ แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ (1) ประสิทธิภาพในการสนับสนุนการตัดสินใจการจัดสรรงบประมาณโดยคำนวณค่าร้อยละของผลการอนุมัติรายการแผนในปีงบประมาณ 2560 เทียบกับรายการแผนที่ระบบแนะนำ และ (2) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบซึ่งประเมินจากแบบสอบถาม โดยคณะกรรมการและผู้บริหาร จำนวน 9 คน และผู้ใช้งานระบบจำนวน 21 คน

ผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพในการสนับสนุนการตัดสินใจการจัดสรรงบประมาณมีความแม่นยำ ร้อยละ 94.73 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของคณะกรรมการและผู้บริหารที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้นเท่ากับ 4.42 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.56) ซึ่งอยู่ในระดับมาก และค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบเท่ากับ 4.51 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.74) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

ABSTRACT

TITLE : A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR SUBSIDY BUDGET MANAGEMENT IN
 NAM YUEN HOSPITAL USING AN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS
 AUTHOR : PITSANU TOKUMWET
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : INFORMATION TECHNOLOGY
 ADVISOR : NADH DITCHAROEN, Ph.D.
 KEYWORDS : DECISION SUPPORT SYSTEM, WEB APPLICATION, SUBSIDY BUDGET,
 ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS

This independent study aimed to develop a decision support system to manage the subsidy budget in Nam Yuen hospital using analytical hierarchy process (AHP) in the form of a web application. The system can provide information for the executives in making decisions on the subsidy budget plan approval in the hospital. In the consideration process, each pair of factors was compared by the committee to compute the weight of each factor. It was founded that the factors influencing the plan approval included (1)usage reasons, 29.39, (2)urgency, 19.99, (3) investment results/benefits, 17.52%, (4) the previous year plan, 17.39%, (5) plan importance, 11.01%, and (6) user responses, 4.71%, respectively. The concordance rate was 0.07, which was in an acceptable range.

The decision support system was developed by ASP.NET and MySQL database. The system consisted of a central data management system, a proposal management system, a consideration criterion data management system, and a plan approval management system. The system users included administrator, budget planners, executives and committee members. The system was evaluated in two parts. The first part was its effectiveness to support budget management decisions, which was verified by computing the percentage between approved budget plans in 2017 fiscal year with the plans suggested by the system. The second part was users' satisfaction on the system. Questionnaires were used to collect data from 9 executives and committees members and 21 system users.

The research results revealed that the effectiveness of the system to support the decision on budget management was 94.73% accurate. The average satisfaction of the

executives and committee members was 4.42 (SD = 0.56), which was at the high level, and users' satisfaction was 4.51 (SD = 0.74), which was at the highest level.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การพัฒนาระบบสืบค้นข้อมูลในวิกิพีเดียและคอนเซอร์เวทีฟด้วยไอโอไนคเฟรมเวิร์ก
เจสันและแคช บนระบบปฏิบัติการไอโอเอส

ผู้วิจัย : ศศิธร ประสงค์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สมปอง เวฬุวนาธร

คำสำคัญ : การสืบค้นข้อมูล, วิกิพีเดีย, คอนเซอร์เวทีฟ, เจสัน, แคช

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพระบบสืบค้นข้อมูลในวิกิพีเดียและคอนเซอร์เวทีฟบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) ซึ่งพัฒนาโดยใช้ไอโอไนคเฟรมเวิร์ก (Ionic Framework) และฐานข้อมูลเอสคิวไลต์ (SQLite) ใช้เทคนิคการทำแคชบนมือถือ (Cache Mobile) และแคชบนเซิร์ฟเวอร์ (Cache Server) เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสืบค้น การทำแคชจะเก็บเป็นไฟล์รูปแบบเจสัน (JSON) เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพความเร็วของการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างไคลเอนต์ (Client) และเซิร์ฟเวอร์ (Server) โดยในการวัดประสิทธิภาพความเร็วในการสืบค้นข้อมูลในวิกิพีเดียและคอนเซอร์เวทีฟพบว่าการสืบค้นในวิกิพีเดียและคอนเซอร์เวทีฟแบบผ่านเว็บไซต์ของคอนเซอร์เวทีฟโดยตรงไม่ผ่านแคชใช้เวลาตอบสนองช้าที่สุดเฉลี่ย 826 มิลลิวินาทีและการสืบค้นแบบผ่านแคชบนมือถือใช้เวลาตอบสนองเร็วที่สุดเฉลี่ย 9 มิลลิวินาที ซึ่งมีความเร็วเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 98.91 เปอร์เซ็นต์ของการสืบค้น ในส่วนของการวัดประสิทธิภาพการแสดงผลหน้ารายละเอียดพบว่าการแสดงผลข้อมูลวิกิพีเดียแบบผ่านเว็บไซต์ของคอนเซอร์เวทีฟโดยตรงไม่ผ่านแคชใช้เวลาตอบสนองช้าที่สุดเฉลี่ย 2204 มิลลิวินาทีและการแสดงผลหน้ารายละเอียดแบบผ่านแคชบนมือถือใช้เวลาตอบสนองเร็วที่สุดเฉลี่ย 30 มิลลิวินาที ซึ่งมีความเร็วเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 98.64 เปอร์เซ็นต์ของการแสดงผลหน้ารายละเอียด การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ทั่วไปจำนวน 15 คนพบว่าอยู่ในระดับดี โดยได้ค่าเฉลี่ยเฉลี่ย 4.12 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย 0.63 การประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่าอยู่ในระดับดี โดยได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย 0.56 ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการสืบค้นข้อมูลบนวิกิพีเดียและคอนเซอร์เวทีฟได้จริง การใช้รูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบเจสันและเทคนิคการทำแคชมาช่วยทำให้การสืบค้นข้อมูลมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

ABSTRACT

TITLE : THE DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SEARCH SYSTEM IN WIKIPEDIA
AND CONSERVAPEDIA USING IONIC FRAMEWORK WITH JSON AND CACHE
ON IOS OPERATING SYSTEM

AUTHOR : SASITON PRASONG

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : INFORMATION TECHNOLOGY

ADVISOR : SOMPONG VALUVANATHORN, Ph.D.

KEYWORDS : INFORMATION SEARCH, WIKIPEDIA, CONSERVAPEDIA, JSON, CACHING

This research aims to develop and evaluate the efficiency of the information search system in Wikipedia and Conservapedia on an iOS operating system. This system is developed using the Ionic Framework and SQLite database. There are caching techniques—both cache on mobile and cache on server—to improve search efficiency. Caching is stored in JSON format to enhance the speed of data exchange between the client and server. Measuring the response time of a search in Wikipedia and Conservapedia shows that the response time of a search in Conservapedia without cache used most is equal to 826 milliseconds, and the response time of a search in Wikipedia and Conservapedia via cache on a mobile device used least is equal to 9 milliseconds, the results show that the response time speed is up to 98.91 percent. Concerning measuring a response time of a details page in Wikipedia and Conservapedia, the results indicted that the response time of a details page in Conservapedia without cache used most is equal to 2204 milliseconds, and the response time of a details page in Wikipedia via cache on a mobile device used least is equal to 30 milliseconds. The results show that the response time speed is up to 98.64 percent. Furthermore, the five-point Likert scale questionnaire was used to evaluate satisfaction from 15 users. The results reveal that it is a good level (the average is equal to 4.12 and S.D. is equal to 0.63). In evaluating satisfaction from five experts, the result is a good level (the average is equal to 3.90 and S.D. is equal to 0.56). Overall, this shows that the proposed system can be used effectively.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การพัฒนาวิธีเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาของมหาวิทยาลัย เพื่อการเทียบโอนหน่วยกิตด้วยวิธีผสมผสาน

ผู้วิจัย : สราธิป เตชาวิวัฒนบุลย์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ณัฐ ดิษเจริญ

คำสำคัญ : การวัดความคล้ายคลึงของข้อความ, คำอธิบายรายวิชา, การเทียบโอนหน่วยกิต, เวกเตอร์สเปซ

การเทียบโอนหน่วยกิตของรายวิชาที่ได้เรียนมาแล้วอาจส่งผลให้นักศึกษาสามารถจบการศึกษาได้เร็วขึ้น ซึ่งในกระบวนการเทียบโอนหน่วยกิตจะพิจารณาความคล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชาพร้อมกับชื่อวิชา วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาพร้อมกับชื่อวิชา และพัฒนาระบบเทียบโอนหน่วยกิตของรายวิชาระดับมหาวิทยาลัย ด้วยวิธีวัดความคล้ายคลึงของข้อความที่แทนด้วยเวกเตอร์ โดยประยุกต์ใช้วิธีวัดระยะทางเชิงมุมร่วมกับความถี่ของคำที่ปรากฏในเอกสาร กระบวนการทำงานประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การตัดคำไทยภาษาไทย 2) การรวมความหมายคำโดยใช้พจนานุกรมเป็นฐาน 3) การกำจัดคำหยุด 4) การวิเคราะห์คำเชิงความหมาย 5) การหาค่าน้ำหนักของคำ และ 6) การวัดความคล้ายคลึงของรายวิชา ข้อมูลที่ใช้ในการทดลองเป็นข้อมูลคำอธิบายรายวิชาที่เขียนด้วยภาษาไทย ในหลักสูตรปริญญาตรีสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และหลักสูตรปริญญาโทสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี การประเมินประสิทธิภาพทำโดยการเปรียบเทียบผลการเทียบโอนหน่วยกิตที่แนะนำจากระบบกับผลจากการพิจารณาของหลักสูตร ผลการวิจัย พบว่า วิธีการเปรียบเทียบคำอธิบายรายวิชาเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิตที่พัฒนาขึ้น ได้ค่าความถูกต้อง เท่ากับ 82.61% ค่าความแม่นยำ เท่ากับ 100% ค่าความระลึก เท่ากับ 80.95 และค่าความถ่วงดุล เท่ากับ 89.47% ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบความคล้ายคลึงของคำอธิบายรายวิชาเพื่อการเทียบโอนหน่วยกิตได้ และการประเมินประสิทธิภาพของระบบในเบื้องต้นด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานจำนวน 30 คน พบว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.63) ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ช่วยสนับสนุนกระบวนการเทียบโอนหน่วยกิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ABSTRACT

TITLE : DEVELOPMENT OF AN ALTERNATIVE APPROACH TO COURSE
DESCRIPTION COMPARISON FOR UNIVERSITY CREDIT TRANSFER USING
HYBRID METHODS

AUTHOR : SARATHIP TECHAWIWATTHANABOON

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : INFORMATION TECHNOLOGY

ADVISOR : NADH DITCHAROEN, Ph.D.

KEYWORDS : TEXT SIMILARITY MEASUREMENT, COURSE DESCRIPTION, CREDIT
TRANSFER, VECTOR SPACE

Credit transferring of studied courses may lead to students' graduation sooner. In credit transfer process, the similarities of course descriptions and course names are evaluated. The objectives of this thesis were to present an alternative approach to course description and course name comparison and to develop university credit transfer system using a vector-based text similarity measurement in which cosine distance and term frequency were applied. The comparison process consisted of 6 steps including 1) Thai word segmentation, 2) dictionary-based meaning combination 3) stop word elimination, 4) lexical semantic analysis, 5) term weighting, and 6) course similarity measurement. Course descriptions, collected from B.Sc. program in Computer Science, and B.Sc. and M.Sc. program in Information Technology, Faculty of Science, Ubon Ratchathani University, written in Thai were used in experiments. The approach was evaluated by comparing results suggested from the system with those from program director judgement. The experimental results showed that the accuracy, precision, recall, and F-measure of our proposed approach were 82.61%, 100%, 80.95%, and 89.47%, respectively, which were able to be applied in course description similarity measurement for credit transfer process. The system was preliminarily evaluated in terms of user satisfaction using questionnaires with 30 users. The testing results showed that the average of the users' satisfaction were at a good level ($\bar{X} = 4.27$, $SD = 0.63$). The developed system is able to support the university credit transfer process more efficiently.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การศึกษาเชิงทฤษฎีของอันตรกิริยาระหว่างผนังท่อนาโนคาร์บอนชั้นเดียว และพอลิเอทิลีนอิมิน

ผู้วิจัย : พงษ์นเรศ บุญถึง

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : ฟิสิกส์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สิทธิพงษ์ โกมล

คำสำคัญ : ท่อนาโนคาร์บอน, พอลิเอทิลีนอิมิน, สารกึ่งตัวนำชนิดเอน

วัสดุพอลิเมอร์ชนิดเอมีนถูกใช้อย่างแพร่หลายในการเจือลงบนผนังท่อนาโนคาร์บอนชั้นเดียวเพื่อที่สร้างเป็นสารกึ่งตัวนำในรูปแบบใหม่ แต่อย่างไรก็ตามความเข้าใจในเชิงโครงสร้างของพอลิเอทิลีนอิมินที่พันรอบท่อนาโนคาร์บอนที่ใช้ในการออกแบบเป็นสารกึ่งตัวนำชนิดเอนยังไม่มี ความชัดเจนมากนัก เพื่อที่จะเข้าใจถึงลักษณะของโครงสร้างของพอลิเมอร์บนผนังของท่อนาโนคาร์บอนโดยการทดสอบโครงสร้างพอลิเมอร์ชนิดเชิงเส้นและชนิดกึ่งที่ถูกค้นพบในการทดสอบในการม้วนตัวบนผนังท่อนาโนคาร์บอนโดยใช้โปรแกรมที่มีพื้นฐานบนทฤษฎีฟังก์ชันนอลความหนาแน่นซึ่งปรับปรุงโดยเพิ่มความถูกต้องในด้านของแรงวันเตอร์วาลส์ ในระบบดังกล่าวถูกพิจารณาบนเงื่อนไขของขอบเขตแบบเพอร์โอดิก ในผลการคำนวณพบว่าโครงสร้างทั้งสองที่ถูกพิจารณานั้นเป็นการดูดซับแบบไม่ผันกลับเมื่อถูกเจือลงบนผนังท่อนาโนคาร์บอน แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มความยาวของโครงสร้างชนิดเชิงเส้นที่พันรอบท่อนาโนคาร์บอนนั้นไม่ส่งต่อคุณสมบัติเดิมของท่อนาโนคาร์บอน ตรงกันข้ามกับโครงสร้างชนิดกึ่งซึ่งบ่งชี้ว่าเป็นลักษณะโครงสร้างทางพอลิเมอร์ที่ทำให้เกิดสถานะผู้ให้ในแถบโครงสร้างพลังงานเนื่องจากการจัดเรียงตัวซึ่งทำให้เกิดเป็นกลุ่มพันธะไฮโดรเจนในโครงสร้าง *bader charge analysis* ถูกพิสูจน์ได้ว่ามีอิเล็กตรอนถูกถ่ายโอนจากพอลิเอทิลีนอิมินไปยังท่อนาโนคาร์บอน จากเหตุผลดังกล่าวทำให้พอลิเอทิลีนอิมินชนิดกึ่งที่ถูกเจือลงบนท่อนาโนคาร์บอนส่งผลทำให้เกิดเป็นสารกึ่งตัวนำชนิดเอนได้

ABSTRACT

TITLE : THEORETICAL STUDY OF INTERACTIONS BETWEEN SINGLE-WALLED
 CARBON NANOTUBES AND POLYETHYLENEIMINE
 AUTHOR : PHONGNARED BOONTUENG
 DEGREE : MASTER OF PHILOSOPHY
 MAJOR : PHYSICS
 ADVISOR : SITTIPONG KOMIN, Ph.D.
 KEYWORDS : SINGLE-WALLED CARBON NANOTUNE, POLYETHYLENEIMINE, N-TYPE
 SEMICONDUCTOR

Imine polymeric materials have been widely used to dope on a single-walled carbon nanotube (SWCNT) for producing a novel semiconductor. However, the understanding of structural polymerization of polyethyleneimine (PEI) warped on carbon nanotubes to design an N-type semiconductor has been poor. To approach the characteristic polymers on CNT sidewalls, this study investigated linear and branched polymers based on experimental structures warped on carbon nanotubes via the density functional theory (DFT) corrected by the van der Waals (vdW) interaction using to carry out the periodic boundary condition (PBC). It was found that both considered structures were irreversible adsorptions as when doped on SWCNT. However, an increase of linear polymers' lengths wrapped on the wall did not affect pristine SWCNT properties. In contrast to branched polymer, it revealed a structural polymerization of PEI which created the donor state (DS) in the electronic band structure because of the hydrogen bond network (HBN) rearrangement. The Bader charge analysis was used to prove that an electronic charge was transferred from PEI to the nanotube. As a result, branched PEI doped SWCNT was able to make the n-type semiconductor.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การสร้างเครื่องมือวัดพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อเก็บข้อมูลพลังงานแสงอาทิตย์ในจังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดศรีสะเกษ

ผู้วิจัย : พันกร มนทอง

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : ฟิสิกส์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ กสิพร้อง

คำสำคัญ : เซนเซอร์วัดพลังงานแสงอาทิตย์, พลังงานแสงอาทิตย์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมและสร้างเครื่องมือเพื่อวัดค่าพลังงานแสงอาทิตย์จากเซนเซอร์วัดพลังงานแสงอาทิตย์โดยวัดเป็นรังสีอาทิตย์รวม วิธีดำเนินการวิจัยประกอบด้วย การต่อวงจรการวัดพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้ไอซี ADS 1115 ในการรับค่าสัญญาณอนาล็อกซึ่งอยู่ในระดับ ไมโครโวลต์ถึงมิลลิโวลต์จากเซนเซอร์แล้วแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP 8266 ในการควบคุมการรับส่งค่าไปยังผู้ใช้ผ่านสัญญาณ WiFi ซึ่งการรับส่งค่าจากไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP 8266 ไปยัง raspberry pi จะใช้ socket sever และ socket client จากนั้น raspberry pi จะส่งค่าข้อมูลพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้จาก ESP 8266 ไปที่ Net pi เพื่อทำการรับส่งค่าข้อมูลในระยะไกลให้แก่ผู้ใช้ตามเวลาจริง (Real time) นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จะถูกเก็บเป็นฐานข้อมูลที่สามารถเรียกใช้ได้ตลอดเวลา

จากการนำเครื่องมือที่ได้มาทดลองเก็บข้อมูลในการอ่านค่าจากเซนเซอร์วัดพลังงานแสงอาทิตย์บริเวณดาดฟ้า อาคารฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี และวัดพลังงานแสงอาทิตย์ที่ตำบลสำโรงพลัน อำเภอไพรบึง จังหวัดศรีสะเกษ พบว่าเครื่องมือที่สร้างสามารถอ่านค่าจากเซนเซอร์ แปลงค่าที่ได้ให้เป็นพลังงานแสงอาทิตย์ รับส่งค่าตามคำสั่งของโปรแกรมที่ได้พัฒนาได้

ABSTRACT

TITLE : BUILDING EQUIPMENT FOR MEASURING AND RECORDING DATA OF SOLAR ENERGY IN UBON RATCHATHANI AND SI SA KET PROVINCES

AUTHOR : PANKORN MONTHONG

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : PHYSICS

ADVISOR : ASST. PROF. NIPON GASIPRONG, Ph.D.

KEYWORDS : SOLAR RADIATION SENSOR, SOLAR RADIATION

This research aimed to develop software and to fabricate circuits to measure solar energy from pyranometer sensors. ADS 1115 was used to integrate circuit to converse analog voltages from the sensor to digital values. The voltage levels from the sensors were in the order to microvolts were conversed to millivolts. The ESP 8266 microcontroller was used to control the reading processes and sending data via WiFi network to the users. Raspberry pi received data from ESP 8266 and sent the data to Net pi to provide real time to the users. The data were also kept in a file for further use.

The research tested the developed equipment and measured solar radiation at the roof of physics department Ubon Ratchathani University and a village in Samrongplun sub-district, Phrai Bueng district, Si sa ket Province. The equipment could read data from the sensors, collect data, convert to solar radiation data, and receive and send data as expected by the developed software.

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การออกแบบและสร้างเตาสุญญากาศขนาดเล็ก
 ผู้วิจัย : พิรุณรัตน์ ผิวบาง
 ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
 สาขาวิชา : ฟิสิกส์
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.อมร เทศสกุลวงศ์
 คำสำคัญ : เตาสุญญากาศ, การวิเคราะห์ทางความร้อน, การแผ่รังสีของแกรไฟต์, การป้องกันรังสีความร้อน

จุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้คือเพื่อออกแบบและสร้างเตาสุญญากาศขนาดเล็ก โดยใช้แกรไฟต์เป็นวัสดุในการสร้างเตา และใช้แผ่นอลูมิเนียมและทองแดงเป็นวัสดุกำบังการแผ่รังสีความร้อนจากเตาแกรไฟต์ที่จะส่งไปยังผนังแคมเบอร์ของระบบสุญญากาศ ระบบสุญญากาศนี้สามารถทำงานที่ความดัน 30 mTorr โดยใช้ปั๊มโรตารีและเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่หลอดความร้อน เตาสุญญากาศนี้จะทำอุณหภูมิได้สูงถึง 700 °C ในขณะที่ผนังของแคมเบอร์ยังคงมีอุณหภูมิต่ำ การวิเคราะห์ทางความร้อนเพื่อหาความร้อนที่สูญเสีย (heat loss) จากเตาแกรไฟต์โดยการนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อน พบว่าเตาแกรไฟต์เกิดความร้อนสูญเสียจากการแผ่รังสีของเตาแกรไฟต์มากที่สุด เนื่องจากแกรไฟต์มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับวัตถุดำ ค่าความร้อนสูญเสียที่เกิดจากการแผ่รังสีนี้เป็นสัดส่วนโดยตรงกับค่ากำลังไฟฟ้าที่ต้องจ่ายให้แก่เตาแกรไฟต์เพื่อให้เตาทำอุณหภูมิเป้าหมายและรักษาอุณหภูมินั้นไว้ได้ เตาแกรไฟต์นี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 44 mm เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 60 mm สูง 45 mm และใช้กำลังไฟฟ้า 355.5 W เพื่อเข้าถึงอุณหภูมิ 700 °C เสร็จสภาพของเตาได้แสดงให้เห็นเมื่อได้กำหนดอุณหภูมิเป้าหมายไว้ที่ 700 °C อุณหภูมิเฉลี่ยของเตาเป็น 701.95 °C ด้วยการกระเพื่อมอยู่ในพิสัย 698-705 °C พบว่าอุณหภูมิเกิดการโอเวอร์ชูต (overshoots) ไปถึง 738 °C และจากนั้นประมาณ 68 วินาที อุณหภูมิจึงลดลงมาที่ 700 °C อีกครั้ง ในช่วงที่อุณหภูมิเริ่มคงนั้นมีอุณหภูมิเฉลี่ยจะมีค่า 701.95 °C และมีช่วงการกระเพื่อมของอุณหภูมิล้อมอยู่ระหว่าง 698 - 705 °C อุณหภูมิสูงสุดภายในแคมเบอร์มีค่าเป็น 129 °C และอุณหภูมิสูงสุดที่ผนังแคมเบอร์ด้านนอกมีค่าเป็น 35 °C ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ในขณะที่ภายในเตามีอุณหภูมิสูงถึง 700 °C อุณหภูมิภายในและผนังด้านนอกแคมเบอร์ยังคงมีอุณหภูมิต่ำอย่างเห็นได้ชัด

ABSTRACT

TITLE : DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SMALL VACUUM FURNACE
 AUTHOR : PIROONRAT PEAWBANG
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : PHYSICS
 ADVISOR : AMORN THEDSAKHULWONG Ph. D.
 KEYWORDS : VACUUM FURNACE, THERMAL ANALYSIS, GRAPHITE RADIATION,
 RADIATION SHIELDING

The purpose of this research is to design and construct a small vacuum furnace. A cylindrical graphite was used in constructing the furnace; cylinder aluminum and copper sheets were employed to prevent the heat radiation from the furnace transferring to the chamber wall. A rotary pump using the pressure of the vacuum system can be pumped down to 30 mTorr, and the temperature of the furnace can be heated up to 700 °C driven by heater wire which keeps the temperature of the chamber wall relatively low. In addition, heat loss obtained from the graphite furnace by conduction, convection, and radiation were analyzed. The dominating heat loss was found to be caused by the blackbody radiation, which can thus be used to estimate the relationship between graphite furnace temperature and the driving power. The cylindrical graphite furnace has an inner diameter of 44 mm, an outer diameter of 60 mm and a height of 45 mm. It consumes 355.5 W of power to drive the furnace to achieve 700 °C. The stability of the furnace was demonstrated by the target furnace temperature being set at 700 °C. The overshoot temperature was 738 °C; then it dropped to 700 °C within 38 minutes. The average temperature of the furnace was 701.95 °C with fluctuation in the range of 698-705 °C. The maximum temperature in the vacuum chamber was 129 °C, and the maximum temperature of the vacuum chamber wall was 35 °C. The results show that the high target furnace temperature was achieved while the vacuum chamber wall temperature was kept low.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การลดลงแบบฟอรัซที่ตรวจวัดได้ ณ สถานีตรวจวัดนิวตรอนสิรินธร ในรอบวัฏจักรสุริยะที่ 24

ผู้วิจัย : มะลิวรรณ ดีพร้อม

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : ฟิสิกส์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธำนิษฐ์ นุตโร

คำสำคัญ : การลดลงแบบฟอรัซ, สถานีตรวจวัดนิวตรอนสิรินธร, รังสีคอสมิก

นิวตรอนมอนิเตอร์ เป็นสถานีตรวจวัดภาคพื้นดินที่ทำการตรวจวัดความเข้มของรังสีคอสมิก ซึ่งบางครั้งจะสังเกตพบการลดลงของรังสีคอสมิกจากกาแล็กซีอย่างทันทีทันใด ซึ่งเราเรียกเหตุการณ์นี้ว่าการลดลงแบบฟอรัซ (FD) สถานีตรวจวัดนิวตรอนสิรินธรถูกสร้างขึ้นในปี ค.ศ. 2007 เป็นสถานีตรวจวัดแบบ NM64 ติดตั้งอยู่ในเขตที่มี ค่าคัทออฟทางแม่เหล็ก (magnetic cutoff rigidity) สูงที่สุดในโลก คือ 16.8 GV ติดตั้งอยู่บนยอดสูงสุดของดอยอินทนนท์ ประเทศไทย หลังจากระบบวัดรังสีเสถียรภาพก็จะทำให้ข้อมูลการวัดนี้เชื่อถือได้ และเพื่อเป็นการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของระบบวัด ผู้วิจัยได้ศึกษาเหตุการณ์การลดลงแบบฟอรัซที่ตรวจวัดได้ ณ สถานีตรวจวัดนิวตรอนสิรินธร โดยวิเคราะห์ข้อมูลที่วัดได้จากสถานีเป็นระยะเวลา 5 ปี จากปี ค.ศ. 2010-2015 ซึ่งเป็นรอบวัฏจักรสุริยะที่ 24 ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ FD ที่เกิดขึ้นที่สถานี Oulu ประเทศฟินแลนด์เป็นตัวเปรียบเทียบ และใช้ FD ทั้งหมด 46 เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นของทั้งสองสถานี โดยใช้ student's t-test ในการศึกษาเหตุการณ์ว่าเป็นแบบ simultaneous หรือ non-simultaneous ซึ่งจากการศึกษาพบว่ามี 22 เหตุการณ์ 24 เหตุการณ์ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าความเข้มของรังสีคอสมิกระยะหลัก (main phase) ในการเกิด FD ของสถานีตรวจวัดนิวตรอนสิรินธร มีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าของสถานี Oulu ซึ่งจากศึกษานี้เป็นการสนับสนุนความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่วัดได้ ณ สถานีวัดนิวตรอนสิรินธร นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังเป็นการเตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษา FD และ solar modulation ได้อีกด้วย

ABSTRACT

TITLE : FORBUSH DECREASES DETECTED AT THE PRINCESS SIRINDTHORN
 NEUTRON MONITOR IN THE 24th SOLAR CYCLE
 AUTHOR : MALIWAN DEEPROM
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : PHYSICS
 ADVISOR : ASST. PROF. TANIN NUTARO, Ph.D.
 KEYWORDS : FORBUSH DECREASES, THE PRINCESS SIRINDHORN NEUTRON MONITOR,
 CORMIC RAY

Neutron monitors (NMs) are ground-based detector designed to estimate the cosmic ray (CR) intensity, sometimes observe a sudden reduction in galactic CR intensity, the so-called Forbush decrease events (FDs). The Princess Sirindhorn NM (PSNM) was established in 2007, an NM64-type NM and PSNM is the fixed NM station located at the world's highest magnetic cutoff rigidity 16.8 GV was installed at Doi Inthanon in Thailand. It has produced reliable CR intensity data after detector stabilization. In order to examine the reliability of CR data by PSNM. In this work, we study the FDs in CR intensity detected at PSNM that occurred during the Five years of 2010-2015 in the 24th Solar Cycle. We analyses the FDs at the Oulu NM in Finland in order to identify and compare them. We identify 46 FDs at both PSNM and Oulu NMs. We used the Student's t-test to assess difference in the mean between simultaneous or non-simultaneous of FDs. Of the 46 FDs, 22 are simultaneous and 24 non-simultaneous FDs. Student's t-test analysis reveals that FDs at PSNM have smaller intensity variation of main phase duration of main phase than at Oulu NM. The results of the present statistical analysis that support the PSNM can provide CR data of reliability comparable to that of the Oulu NM. This work also provides unique data of FDs and solar modulation.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์สีย้อมไวแสงโดยใช้สีย้อมธรรมชาติร่วมกับพอลิเมอร์
อิเล็กโตรไลต์

ผู้วิจัย : วชิระ สีแสง

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : ฟิสิกส์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุระ วุฒิพรหม

คำสำคัญ : ท่อนาโนไททาเนียม, เซลล์แสงอาทิตย์สีย้อมไวแสง, อิเล็กโตรไลต์พอลิเมอร์

เราได้ประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์สีย้อมไวแสงและปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์สีย้อมไวแสง โดยเติมอลูมิเนียม และทองแดงลงในไททาเนียมไดออกไซด์ในกระบวนการสังเคราะห์ท่อนาโนไททาเนียมด้วยขบวนการ Anodization เราได้ศึกษาโครงสร้างระดับจุลภาคด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ (XRD) กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) และสมบัติทางกายภาพของชีวไฟฟ้าไททาเนียมไดออกไซด์ด้วย UV-vis spectroscopy ศึกษาผลของการเติมด้วยอลูมิเนียม และทองแดง ต่อประสิทธิภาพการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์ และ กระบวนการสังเคราะห์ด้วยไฟฟ้าโดยกระบวนการ Anodization และผลของอิเล็กโตรไลต์พอลิเมอร์ต่อประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ โดยทำการเปรียบเทียบพอลิเมอร์ 2 ชนิด: Poly acrylonitrile-co-styrene กับ poly ethylene oxide ซึ่งเป็นส่วนประกอบของสารอิเล็กโตรไลต์พอลิเมอร์ ประสิทธิภาพการแปลงของ poly (acrylonitrile-co-styrene) และ Poly (ethylene oxide) เท่ากับ 1.32 % และ 1.05 % ตามลำดับ ส่วนประสิทธิภาพของไททาเนียมไดออกไซด์ที่เติมด้วยอลูมิเนียม ความเข้มข้น 0.01, 0.1 และ 1 โมลาร์ มีค่าเท่ากับ 1.19, 0.42 และ 0.10% ตามลำดับ และ ประสิทธิภาพของไททาเนียมไดออกไซด์ที่เติมด้วยทองแดง ความเข้มข้น 0.01, 0.1 และ 1 โมลาร์ มีค่าเท่ากับ 1.46%, 1.37% และ 1.21% ตามลำดับ สำหรับความเข้มแสงตกกระทบ 60 mW/cm²

ABSTRACT

TITLE : DEVELOPMENT OF DYE SENSITIZED SOLAR CELLS USING NATURAL DYES
AND POLYMER ELECTROLYTES

AUTHOR : WACHERA SEESAD

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : PHYSICS

ADVISOR : ASST. PROF. SURA WUTIPROM, Ph.D.

KEYWORDS : TiO₂ NANOTUBES, DYE SENSITIZAD SOLAR CELLS, POLYMER
ELECTROLYTES

In this study, dye sensitized solar cells were fabricated and its efficiency was improved by doping aluminium (Al) and copper (Cu) in anodization process during synthesizing TiO₂ nanotubes (Titania nanotubes). An X-ray diffraction (XRD) was used to study the microstructure of titania, and a scanning electron microscopy (SEM) was used to study morphology. UV-visible spectroscopy optical property was employed to determine the optical property. The effect of Al-doping and Cu-doping on the efficiency of the solar cells and the electrochemically synthesized by anodization process were investigated. The poly acrylonitrile-co-styrene and polyethylene oxide were also investigated and compared in order to indicate the efficiency of the cells. The conversion efficiencies of poly (acrylonitrile-co-styrene) and poly (ethylene oxide) were 1.32 % and 1.05 %, respectively. The conversion efficiencies of Al-doped TiO₂ at Concentration 0.01M, 0.1M and 1M were 1.19%, 0.42% and 0.10%, respectively. The conversion efficiencies of Cu-doped TiO₂ at aoncentration 0.01M, 0.1M and 1M were 1.46%, 1.37% and 1.21%, respectively, for irradiation of 60 mW/cm².

บทคัดย่อ

เรื่อง : การออกแบบและสร้างเครื่องไกเกอร์เคาท์เตอร์แบบพกพาแสดงผลบนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ผู้วิจัย : วรุณี สิงสีทา

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : ฟิสิกส์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สมคิด เพ็ญขารี

คำสำคัญ : หัววัดไกเกอร์, ไมโครคอนโทรลเลอร์, ระบบสื่อสารไร้สายผ่านบลูทูธ

ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาเครื่องไกเกอร์เคาท์เตอร์แบบพกพาแสดงผลบนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ประกอบด้วย 5 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือ แหล่งจ่ายไฟฟ้าแรงดันต่ำสำหรับจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับทุกระบบ ส่วนที่ 2 คือวงจรกำเนิดสัญญาณพัลส์ซึ่งเป็นสัญญาณทริกเกอร์จากรังสีตกกระทบหัววัดไกเกอร์ ส่วนที่ 3 คือ วงจรปรับแต่งสัญญาณพัลส์สำหรับแปลงสัญญาณทริกเกอร์นี้ให้เป็นสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม ส่วนที่ 4 คือ ส่วนประมวลผลสำหรับนับวัดสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมและส่วนส่งข้อมูลผ่านบลูทูธสำหรับส่งข้อมูลไปที่สมาร์ตโฟน และส่วนที่ 5 คือ แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับการแสดงผล ผลการทดสอบสมรรถนะของระบบต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้น มีดังนี้ ผลการทดสอบระดับแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ พบว่า ระดับแรงดันไฟฟาลดลงจาก 2.9 โวลต์ เหลือ 1.9 โวลต์ หลังจากใช้งานไปได้ 110 นาที จากการลดลงของระดับแรงดันไฟฟ้าเป็นเหตุให้โมดูลบลูทูธหยุดทำงานส่งผลให้เครื่องวัดนี้หยุดการส่งข้อมูลไปแสดงผลที่สมาร์ตโฟน ผลการทดสอบระดับแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งแรงดันต่ำและแรงดันสูง พบว่า ระดับแรงดันไฟฟ้ามีค่าคงที่ขณะเปิดใช้งานในช่วงเวลา 110 นาที ผลการทดสอบระดับแรงดันกระแสเฟืองของวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งแรงดันต่ำและแรงดันสูง พบว่า มีค่าแรงดันกระแสเฟือนน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดสอบวงจรปรับแต่งสัญญาณพัลส์ พบว่า สัญญาณเอาต์พุตเป็นสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาดของสัญญาณสูง 4 โวลต์และมีค่าความกว้างของสัญญาณ 400 ไมโครวินาที ซึ่งเป็นค่าเดดไทม์ของเครื่องมือนี้ ซึ่งส่งผลให้เครื่องมือนี้มีอัตราการนับปริมาณรังสีอยู่ในช่วง 0 – 2,500 เคาท์ต่อวินาที และผลการทดสอบวัดปริมาณรังสีจากต้นกำเนิดรังสีโคบอล – 60 ที่ระดับความแรงรังสี 0.05 ไมโครคูรี และ 2.40 มิลลิคูรี ที่วัดจากเครื่องวัดที่พัฒนาขึ้นเทียบกับเครื่องไกเกอร์เคาท์เตอร์ รุ่น Geiger-Müller Zähler พบว่า มีค่าความแตกต่างเท่ากับ 3.74 และ 2.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ABSTRACT

TITLE : A DESIGN AND CONSTRUCTION OF PORTABLE GEIGER COUNTER
 DISPLAYING ON ANDROID SMARTPHONES
 AUTHOR : WARUT SINGSEETA
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : PHYSICS
 ADVISOR : SOMKID PENCHAREE, Ph.D.
 KEYWORDS : GEIGER MULLUR TUBE, MICROCONTROLLER, BLUETOOTH INTERFACING

This research aimed to develop a portable Geiger counter displaying on android smartphones. It consisted of 5 parts. The first part was a low voltage power supply, which provided power to all systems. The second part was a pulse generator circuit, which generated trigger signals during the interaction between radiations and Geiger Muller tube. The third part was a signal conditioning circuit, which transformed the signals to square pulses. The fourth part included a data processor that counted square waves, and a Bluetooth transmission that sent the data to the application on a smartphone. The final part was an application on the smartphone for displaying of data. The test results showed that the voltage level of batteries reduced from 2.9 to 1.9 V after operating for 110 minutes. Due to the reduction of voltage level, the Bluetooth module was stopped and the data were not sent to the smartphone. In terms of the power supply's voltage levels in both low and high, it was found that the voltage levels were constant during the operation within 110 minutes with ripple voltage of less than 1 percent. It was also found that the signal conditioning circuit generated square pulses. Each pulse was a 4-volts high and 400-microseconds wide which was a dead time of this meter. As a result, its count rate was in the range between 0 - 2,500 counts per second. Moreover, the count rate errors measured from Co-60 radiation sources at 0.05 μCi and 2.40 mCi of radioactivity by this developed meter comparing with the Geiger-Müller Zähler GM-COUNTER standard meter were 3.74 and 2.51 percent, respectively.

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริง เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ โดยใช้ปฏิริยาระหว่างสารประกอบคาร์บอนเตตระและกรด เพื่อส่งเสริมความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- ผู้วิจัย : กุมารินทร์ ชาลีแสน
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สุภาพ ตาเมือง
- คำสำคัญ : การลงมือปฏิบัติจริง, ปริมาณสารสัมพันธ์, ข้อสอบชนิดตัวเลือกสี่ลำดับชั้น, ชุดการทดลอง, เคมี

งานวิจัยนี้ศึกษาการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริง เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ โดยใช้ปฏิริยาระหว่างสารประกอบคาร์บอนเตตระและกรด เพื่อส่งเสริมความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาเคมี ชุด 4 การทดลองนี้ใช้อุปกรณ์อย่างง่าย ใช้สารเคมีในชีวิตประจำวัน สารประกอบคาร์บอนเตตระจะทำปฏิริยากับกรดแอซิดิกแล้วได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งสามารถวัดได้โดยตรงจากการใช้กระบอกฉีดยาโดยไม่ต้องอาศัยการแทนที่น้ำ เมื่อใช้ปริมาณกรดคงที่ ปริมาตรของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากปฏิริยาจะขึ้นอยู่กับปริมาณของคาร์บอนเตตระที่ใช้ สำหรับการดำเนินการวิจัยทางการศึกษา กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 45 คน โรงเรียนโนนสูงศรีธานี อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 การออกแบบการวิจัยเป็นแบบกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนได้แก่ ข้อสอบวัดความเข้าใจชนิดตัวเลือกสี่ลำดับชั้น แบบประเมินความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า จากข้อสอบวัดความเข้าใจชนิดตัวเลือกสี่ลำดับชั้น นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณสารสัมพันธ์ หลังเรียน (เฉลี่ย 6.38) สูงกว่าก่อนเรียน (เฉลี่ย 2.53) นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก (เฉลี่ย > 3.67) จากแบบสอบถามความพึงพอใจ นักเรียนยังมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก ดังนั้น งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริง เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ โดยใช้ปฏิริยาระหว่างสารประกอบคาร์บอนเตตระและกรดสามารถช่วยส่งเสริมความรู้ความเข้าใจของนักเรียนในวิชาเคมีได้เป็นอย่างดี

ABSTRACT

TITLE : THE HANDS-ON LEARNING OF STOICHIOMETRY USING THE REACTION BETWEEN CARBONATE COMPOUNDS AND ACIDS IN ORDER TO ENHANCE GRADE 10 STUDENTS' UNDERSTANDING OF CHEMISTRY

AUTHOR : KUMARIN CHALEESAEN

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : SUPARB TAMUANG, Ph.D.

KEYWORDS : HANDS-ON, STOICHIOMETRY, FOUR-TIER DIAGNOSTIC TEST EXPERIMENTAL, CHEMISTRY

This study aimed to enhance grade 10 students' understanding of chemistry through the implementation of the hands-on learning of stoichiometry using the reaction between carbonate compounds and acids. Simple equipment and chemicals from daily life were used in this research. Carbonates react with acetic acid to form carbon dioxide (CO_2) gas, which was directly measured using a syringe without the displacement of water. When the amount of vinegar was fixed, the volume of CO_2 gas generated from the reaction was dependent on the amount of carbonates used. For conducting research in education, the sample in this study consisted of 45 grade 10 students who were studying at Nonsungsritani School, Nonsung, Nakhonratchasima during the second semester of academic year 2016. The research design is based on one group pretest–posttest design. The instruments used to investigate the students' understanding consisted of the four-tier diagnostic tests (FTDT), a basic experimental skill observation form and a questionnaire. The results in this study revealed that, from FTDT, students had an understanding of the concept of stoichiometry after learning (Posttest mean 6.38) more than before (Pretest mean 2.53). From the basic experimental skill observation form, it was concluded that most students gained science process skills at a good level (mean > 3.67). According to the questionnaire, students also enjoyed hands-on learning of stoichiometry using the reaction between carbonate compounds and acids at the highest level. Therefore, this research indicates that hands-on learning of stoichiometry using the reaction between carbonate compounds and acids is useful for enhancing students' learning of chemistry.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การจัดการเรียนรู้เรื่องไฟฟ้ากระแสตรงแบบ PEER INSTRUCTION ผนวกการสอน
แบบอุปมา

ผู้วิจัย : ชันติ เทิดธัญญา

ชื่อปริญญา : ศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุระ วุฒิพรหม

คำสำคัญ : การสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน, การสอนแบบอุปมา, แนวคิดเป้าหมาย, แนวคิด
คล้ายคลึง

การมีปฏิสัมพันธ์กันของผู้เรียนก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น จากการสำรวจพบว่าการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ส่งผลให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนในระดับปานกลางแต่การสอนแบบบรรยายมีทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนในระดับต่ำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าการนำวิธีการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์มาใช้เพื่อพัฒนาความเข้าใจเรื่องไฟฟ้ากระแสตรงซึ่งการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่เลือกใช้ คือ การสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน เนื่องจากเป็นการสอนที่เน้นการพัฒนาความเข้าใจของผู้เรียน อย่างไรก็ตามผู้วิจัยจำเป็นต้องใช้การสอนแบบอุปมาเข้ามาผนวกด้วยเนื่องจากไฟฟ้าเป็นสิ่งที่มองไม่เห็นได้ด้วยตาเปล่าพร้อมทั้งทำการพัฒนาชุดสาธิตขึ้นมาเพื่อแสดงให้ผู้เรียนเห็นความชัดเจนของการวัด กระแสและศักย์ไฟฟ้า โดยเน้นความแม่นยำของตัวเลขและพิกาสะดวก ชุดสาธิตนี้พัฒนาขึ้นด้วย Arduino Mega 2560, Arduino Nano V3, Current Sensor (WCS2705) และ Voltage and Current Sensor IC (MAX471/MAX472) หลังจากต่อวงจรและเขียนโค้ดเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยจึงนำอุปกรณ์ชนิดนี้ไปสอบเทียบกับเครื่องวัดกระแสและศักย์ไฟฟ้า (Agilent 34401A) โดยเครื่องมือมีความละเอียดถึงทศนิยมตำแหน่งที่ 4 นำข้อมูลที่ได้มาพล็อตกราฟหาสมการเชิงเส้นและค่า R-square อยู่ที่ 0.99 พร้อมทั้งแก้โค้ดเพื่อแสดงค่าการวัดกระแสและศักย์ไฟฟ้าที่แม่นยำ หลังจากนั้นนำชุดสาธิตไปให้ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นเพื่อหาประสิทธิภาพด้วยกันทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ รูปลักษณ์ทั่วไป ความเชื่อมโยงกับเนื้อหา ความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.0 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับดี หลังจากนั้นใช้ชุดทดลองกับการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนผนวกกับการสอนแบบอุปมากับนักเรียน มัธยมศึกษา 3 โรงเรียนปทุมราชวงศาพบว่า ความก้าวหน้าทางการเรียนในระดับปานกลาง $\langle g \rangle = 0.31$ ต่อด้วยการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับพลังงานด้วยการอุปมาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความเชี่ยวชาญทางเนื้อหาและความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะพลังงานไฟฟ้าพบว่าผู้เรียนที่มีคะแนนสูงกว่ามีแนวโน้มมองว่าพลังงานไฟฟ้ามีลักษณะเด่นคือสามารถถ่ายโอนได้และพบผู้เรียนว่าลักษณะการอุปมาเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าของผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รับอิทธิพลมาจากการสอนโดยตรงและการสำรวจการอุปมาของผู้เรียนร้อยละ 10.71 มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์

ABSTRACT

TITLE : TEACHING DIRECT CURRENT BY PEER INSTRUCTION (PI) AND ANALOGIES APPROACH
 AUTHOR : KHANTI TOEDTANYA
 DEGREE : MASTER DEGREE OF SCIENCE
 MAJOR : SCIENCE EDUCATION
 ADVISOR : ASST. PROF. SURA WUTTIPROM, Ph.D.
 KEYWORDS : PEER INSTRUCTION, ANALOGIES APPROACH, ANALOG CONCEPT, TARGET CONCEPT

Interactive engagement affects better learning. For the surveys, Interactive Engagement methods (IE) could support students' learning in a medium gain regime while students who learned with Traditional Lecture-Based Instruction (TRAD) had low improvement. Therefore, researcher aimed to present IE in order to enhance the conceptual understanding in direct current. Peer Instruction (PI) was used for teaching to deal with misconception. In addition, it was very necessary to project the visual of electrical current by using analogies. Hence, electrical current happened in microscopic scale; no chance for bare-eye observation. Then, the researcher developed a demonstration tool for displaying current and voltage measurement. The purpose of this development was to have a good demonstration tool; portable and precise measurement. The demonstration tool consisted of Arduino Mega 2560, Arduino Nano V3, current sensor (WCS2705), and voltage sensor (IC MAX471/MAX472). After testing a circuit and coding, the researcher calibrated the demonstration tool for validation with current and voltage measurement instrument (Agilent 34401A) – an instrument had 4 decimal points. After the calibration, the researcher collected the data and plotted graphs for finding the linear equations and R-square value. The R-square value was 0.99, and the linear equations were applied in coding for precise current-voltage measurement. Then, the tool was considered by experts to find out the efficiency; appearance, coherence, and facilitation. The average score of the tool was 4.0 (good level). Finally, the tool was used with PI and analogies approach for grade 9 students, Pathum Ratchawongsa School.

The finding indicated that the students' development was medium ($\bar{g}=0.31$). Before taking a test, students were investigated the analogies for determining the relationship between mastery in science and the students' analogies. The result showed the students who had high score emphasized that the electrical energy could be transferred. Furthermore, the students' analogies were influenced by teaching and 10.71% of students' analogies could reflected the misconception.

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดกิจกรรม ร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น
- ผู้วิจัย : จามจุรี ชำบุญมี
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ เกษรบัว
- คำสำคัญ : การสังเคราะห์ด้วยแสง, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การเปลี่ยนแปลงมโนคติ วิทยาศาสตร์,ชุดกิจกรรม, วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ศรีสะเกษ จำนวน 23 คน โดยการเลือกแบบเจาะจงจากประชากร มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้ รูปแบบการวิจัยเป็นแบบไม่เข้าขั้นการทดลอง (Pre-experimental Design) แบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบวัดความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง จำนวน 6 แผน รวม 12 ชั่วโมง และชุดกิจกรรมเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง จำนวน 6 ชุดกิจกรรม ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ทำให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (30.96 ± 1.49) สูงวก่าก่อนเรียน (13.96 ± 1.64) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้ชุดกิจกรรมนี้มีค่าประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 84.38/81.07 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (80/80) คะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน (31.78 ± 4.97) สูงวก่าก่อนเรียน (11.96 ± 3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง พบว่านักเรียนมีมโนคติหลังเรียนที่เป็นลักษณะความเข้าใจมโนคติในระดับที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้นและมีความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อนลดลง

ABSTRACT

TITLE : THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' ACHIEVEMENT AND CONCEPTIONS
CHANGE ON PHOTOSYNTHESIS OF GRADE 11 STUDENT 5E INQUIRY
LEARNING CYCLE WITH LEARNING PACKAGE

AUTHOR : CHARMCHUREE SOMEBOONMEE

DEGREE : MASTER DEGREE OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. WIROT KASONBUA, Ph.D.

KEYWORDS : PHOTOSYNTHESIS, LEARNING ACHIEVEMENTS, SCIENTIFIC CONCEPTIONS
CHANGE, LEARNING PACKAGE, INQUIRY LEARNING CYCLE

The objectives of this research were to develop students' learning achievement and to study the scientific conceptual change of photosynthesis by using the 5E inquiry learning cycle with a learning package. The sample included 23 students from grade 11. They were selected by the purposive sampling technique at Srinagarindra the Princess Mother School Sisaket. The research design was a pre-experimental design, which was a one-group pretest-posttest design. The instruments used in this research were an achievement test in photosynthesis, the scientific conceptual test in photosynthesis, and six 2-hour photosynthesis lesson plans that used the 5E inquiry learning cycle with a learning package. The study results showed that the 5E inquiry learning cycle with a learning package enhanced students' learning achievement. Students' post-test scores (30.96 ± 1.49) were significantly higher than the pre-test scores (13.96 ± 1.64) and were significantly different at a p-value of 0.05. The science inquiry learning package had an efficiency level (E1/E2) of 84.38/81.07, which is in the standard criterion (80/80). The post-test conception scores (31.78 ± 4.97) were statistically significantly higher than the pre-test scores (11.96 ± 3.51) and were statistically significantly different at a p-value of 0.05. The students' conceptual understanding became more correct and alternative conception decreased.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น

ผู้วิจัย : ชัยวัฒน์ นวลตา

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ประเสริฐ ผางภูเขียว

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม, กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น รวมทั้งศึกษาความคงทนทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโนนสว่างประชาสรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ แผนจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น และแบบสำรวจความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (24.89 ± 4.81) สูงกว่าก่อนเรียน (10.56 ± 3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 แต่มีความแตกต่างกันกับคะแนนความคงทนของการเรียน (24.67 ± 4.77) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะอยู่ในระดับมากที่สุด

ABSTRACT

TITLE : DEVELOPING LEARNING ACHIEVEMENT TOPIC OF GENETIC INHERITANCE
FOR GRADE 10 STUDENTS BY USING INQUIRY BASED 5E

AUTHOR : CHAIWAT NUALTA

DEGREE : MASTER DEGREE OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : PRASERT PANGPOOKIEW, Ph.D.

KEYWORDS : LEARNING ACHIEVEMENT, GENETIC INHERITANCE, INQUIRY BASED 5E

The main purpose of this research was to develop learning achievement on genetic inheritance for grade 10 students by using inquiry based 5E learning activities. Students' learning retention and satisfaction towards the learning implementation were also investigated. The research sample consisted of 27 grade 10 students from Nonsawangprachasan School in the first semester of the 2017 academic year. The research instruments were a 40 item achievement test, lesson plans that used the 5E inquiry learning cycle, and a satisfaction questionnaire. The dependent sample t-test analysis indicated that the post-test score (24.89 ± 4.81) was significantly higher than the pre-test score (10.56 ± 3.51) at a p-value of 0.05, but not different from the retention score (24.67 ± 4.77) at a p-value of 0.05. The students' satisfaction toward the inquiry learning activities was in the highest level.

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การเสริมสร้างความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง จลนศาสตร์เคมี โดยใช้ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับกรดในชีวิตประจำวันบนพื้นฐานการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง
- ผู้วิจัย : ดาราณี ห้วยจันทร์
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสนอ ชัยรัมย์
- คำสำคัญ : การลงมือปฏิบัติจริง, สารเคมีในชีวิตประจำวัน, จลนศาสตร์เคมี, ข้อสอบชนิดตัวเลือกสามลำดับขั้น

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจของนักเรียนเรื่องจลนศาสตร์เคมีโดยใช้ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับกรดในชีวิตประจำวัน กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในงานวิจัยนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 36 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จากโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดศรีสะเกษ รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยแบบกลุ่มตัวอย่างเดียวที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ตอบแบบ 3 ชั้น (ปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก) อธิบายเหตุผลประกอบตัวเลือกและระดับความเชื่อมั่นสำหรับตัวเลือก) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจจลนศาสตร์เคมีและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับดี และนักเรียนมีความพึงพอใจที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง จลนศาสตร์เคมี โดยใช้ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับกรดในชีวิตประจำวันงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า การลงมือปฏิบัติจริงน่าจะเป็นที่สนใจสำหรับครูทุกระดับชั้นในวิชาเคมี

ABSTRACT

TITLE : ENHANCING GRADE 11 STUDENTS' UNDERSTANDING OF CHEMICAL KINETICS USING THE REACTION BETWEEN METAL AND ACID IN DAILY LIFE BASED ON HANDS-ON LEARNING

AUTHOR : DARANEE HUAYCHAN

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. SANOE CHAIRAM, Ph.D.

KEYWORDS : HAND-ON, CHEMICALS DAILY LIFE, CHEMICAL KINETIC, THREE-TIER DIAGNOSTIC TEST

This research aimed to enhance students' understanding of chemical kinetics using the reaction between metal and acid in daily life. The sample in this research was comprised of 36 grade-11 students from a school in Si sa ket who were studying in the second semester of the 2016 academic year. The one-group pretest-posttest design was employed in this study. The instruments for collecting data consisted of the three-tier test of achievement (multiple choices, explanation from chosen choices, and the confidence level for choice), a science process skills instrument, and a student satisfaction survey taken by the participants. The findings showed that most students gained a better understanding of chemical kinetics and enhanced their science process skills substantially. According to the survey, students were very satisfied with learning chemical kinetics by using the reactions between metal and acid in daily life. This research indicated that hands-on learning should be of interest to teachers at all levels in chemistry.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การพัฒนาความเข้าใจในคณิตวิทยาศาสตร์ เรื่องการเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แอปพลิเคชัน 4D Elements และแบบจำลองสารประกอบไอออนิก

ผู้วิจัย : ทิพานัน ศรีสุขวัฒนกิจ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กานต์ตระกูลรัตน์ วุฒิสเลลา

คำสำคัญ : 4D Elements, สารประกอบไอออนิก, ความเข้าใจในคณิต, แอปพลิเคชันมือถือ

งานวิจัยนี้เป็นการใช้แอปพลิเคชันในมือถือชื่อ 4D Elements ภายใต้เครื่องหมายการค้า DAQRI และแบบจำลองสารประกอบไอออนิก ในการจัดการเรียนรู้เรื่องการเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน 2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน และ 3) เพื่อศึกษาความเข้าใจในคณิตวิทยาศาสตร์เรื่องการเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกโดยใช้ แอปพลิเคชัน 4D Elements ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่จะช่วยเพิ่มประสบการณ์เหมือนจริงของธาตุและสารประกอบ และแบบจำลองสารประกอบไอออนิก ในการอธิบายเกี่ยวกับการเกิดสารไอออนของธาตุ และการเกิดสารประกอบไอออนิก กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน และแบบทดสอบวัดความเข้าใจ 2 ลำดับขั้น จำนวน 20 ข้อ โดยในข้อคำถาม 1 ข้อจะประกอบด้วยส่วนที่ 1 จะเป็นคำถามในเนื้อหาที่เรียน ส่วนที่ 2 จะเป็นการใช้เหตุผล จากการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียนจากกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระจากกันพบว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน พบว่า เรื่องอัตราส่วนจำนวนอะตอมที่ใช้ในการเกิดสารประกอบไอออนิกมีความก้าวหน้าทางการเรียนมากที่สุด อยู่ในระดับสูง และเรื่องการเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก ซึ่งมีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อวิเคราะห์ความเข้าใจในคณิตวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนมีความเข้าใจที่สมบูรณ์ขึ้นจากร้อยละ 0.00 เป็นร้อยละ 53.50 จำนวนนักเรียนที่ไม่แสดงความคิดเห็น ลดจากร้อยละ 93.00 เป็นร้อยละ 18.50 และร้อยละ 20.50 ของนักเรียนที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนบางส่วน เนื่องจากนักเรียนบางคนยังมีความสับสนในเรื่องของเลขออกซิเดชันของธาตุทรานซิชันและชื่อของธาตุที่มีสัญลักษณ์ธาตุคล้ายกัน

ABSTRACT

TITLE : DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC CONCEPTUAL UNDERSTANDING IN FORMULA AND NAMING OF IONIC COMPOUNDS FOR GRADE 10 STUDENTS USING 4D ELEMENTS APPLICATION AND AN IONIC COMPOUNDS MODEL.

AUTHOR : TIPANUN SRISUKWATTANAKIT

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. KARNTARAT WUTTISELA, Ph.D.

KEYWORDS : 4D ELEMENTS IONIC COMPOUNDS, CONCEPTUAL UNDERSTANDING, MOBILEAPPLICATION

A mobile application named 4D Elements under the trademark of DAQRI and an Ionic Compounds Model were utilized in this research for students' learning of the formula and naming of ionic compounds. The purposes of this study were 1) To compare the pre-test/post-test results of learning achievement, 2) To study learning gain and 3) To study scientific conceptual understanding of formula and naming of ionic compounds using the 4D Elements application. The 4D Elements application provides an augmented reality experience of elements and ionic compounds and uses the ionic compounds model to explain the elemental ions and the formation of ionic compounds. The participants for the research consisted of 10 tenth-grade students in their first semester of the 2017 academic year. The research tools included six lesson plans and a 20 item two-tier multiple choice conceptual test with content-based and reason-based questions. Collected data was analyzed by comparison of the pre-test and post-test learning achievement results using t-test for dependent samples. The study showed that students' post-test results were statistically higher than the pre-test at significance level of .05. Normalized learning gain was investigated. It was found that the topic 'ratio of atoms used for the formation of ionic compound' showed the highest normalized gain at the high level; and the formula and naming of ionic compounds' topic showed medium level of normalized gain. Therefore, the average normalized gain was at the medium level. Students' scientific conceptual understanding was also investigated; the research findings revealed that the number of

students with complete conceptual understanding increased from 0.00% to 53.50%. Students with no response decreased from 93.00% to 18.50%, and 20.50% of students had partial understanding with specific alternative conception. This might be attributed to some students being confused about the oxidation number of transition elements and element names of similar chemical symbols.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือชนิดกิจกรรมเกมแข่งขัน

ผู้วิจัย : เทวิกา สุตแสง

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ เกษรบัว

คำสำคัญ : การสืบพันธุ์ของพืชดอก, การสืบเสาะหาความรู้, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอก โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือชนิดกิจกรรมเกมแข่งขัน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) พัฒนาผู้เรียนให้มีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 50 ขึ้นไป และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน โดยกลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 34 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนทรายทองวิทยา ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย การทดสอบก่อนเรียน การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้รวมระยะเวลา 12 ชั่วโมง และการทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้นี้มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และค่าดัชนีประสิทธิผล ($E.I.$) เท่ากับ 80.88/81.28 และ 0.7394 ตามลำดับ ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 73.94 จัดเป็นความก้าวหน้าในระดับสูง ทำให้นักเรียนสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากระดับไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ (ร้อยละ 28.14) ไปสู่ระดับดีเยี่ยม (ร้อยละ 81.27) ซึ่งเป็นการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) และความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.34)

ABSTRACT

TITLE : THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENT ON FLOWERING PLANT REPRODUCTION FOR GRADE 11 STUDENTS USING INQUIRY-BASED LEARNING (5E) WITH COOPERATIVE LEARNING THROUGH THE TEAM-GAMES-TOURNAMENTS TECHNIQUE

AUTHOR : TEVIKA SUDSAWANG

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. WIROT KESONBUA, Ph.D.

KEYWORDS : FLOWERING PLANT REPRODUCTION, SCIENCE INQUIRY, ACADEMIC ACHIEVEMENT, SATISFACTION

This research aimed to 1) study the efficiency and effectiveness index of a flowering plant reproduction lesson plan for grade 11 students using inquiry-based learning (5E) with cooperative learning through the Team-games-Tournaments technique, 2) compare pre and post learning achievement, 3) enhance students to develop more than 50%, and 4) study students' satisfaction. Participants were 34 grade-11 students at Saitongwittaya School Roi-et in the first semester of the 2016 academic year. The research methodology was comprised of a pre-test, 12 hours of lesson plans, and a post-test. The results showed that efficiency (E_1/E_2) and effectiveness (E.I.) were 80.88/81.28 and 0.7394, respectively. Students obtained 73.94% on learning progression, so they were categorized as high level progressive. In addition, the students were able to raise their academic achievement from the low level (28.14%) to the excellent level (81.27%), which was a significant increase. Finally, ($p < .05$) the satisfaction of students was at the high level ($\bar{X} = 4.34$).

บทคัดย่อ

เรื่อง : การพัฒนาความเข้าใจแนวคิด เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยใช้แนวทางการเรียนรู้เชิงรุก

ผู้วิจัย : นูรีดา เจ๊ะโซ๊ะ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุดม ทิพรราช

คำสำคัญ : ความเข้าใจแนวคิด, การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์, การเรียนรู้เชิงรุก

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (2) พัฒนาความเข้าใจแนวคิดของนักเรียน (3) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน และ (4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยใช้แนวทางการเรียนรู้เชิงรุก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนสุราษฎร์ธานี จำนวน 41 คน ที่เรียนเรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มตัวอย่างเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ที่ใช้แนวทางการเรียนรู้เชิงรุก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชนิดเลือกตอบแบบสองชั้น (two-tier diagnostic test) และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดย หาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน และ Normalized gain ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนเรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการใช้แนวทางการเรียนรู้เชิงรุก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดเรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ความก้าวหน้าทางการเรียนรายชั้นเรียนเท่ากับ 0.42 อยู่ในระดับปานกลาง จากนักเรียนจำนวน 41 คน มีนักเรียนจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 17.07 มีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับที่สูง นักเรียนจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 48.78 มีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง และนักเรียนจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 34.15 มีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ และนักเรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.49 ซึ่งให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวทางการเรียนรู้เชิงรุก ช่วยพัฒนาความเข้าใจแนวคิด เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้ เนื่องจากนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

ABSTRACT

TITLE : THE DEVELOPMENT OF CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF PROJECTILE MOTION USING AN ACTIVE LEARNING APPROACH
 AUTHOR : NUREEDA CHESOH
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : SCIENCE EDUCATION
 ADVISOR : ASST. PROF. UDOM TIPPARACH, Ph.D.
 KEYWORDS : CONCEPT UNDERSTANDING, PROJECTILE MOTION, ACTIVE LEARNING

The purposes of this research were to (1) develop students' learning achievement, (2) develop students' conceptual understanding, (3) study students' learning gain and (4) evaluate students' attitude towards projectile motion by using an active learning approach. The sample consisted of forty-one mathematics/science program students in grade 10 at Suratthani School in the second semester of the 2016 academic year. A one group pretest-posttest design was used in this study. The research tools consisted of lesson plans on projectile motion using an active learning approach, a two-tier diagnostic test and a questionnaire on students' satisfaction. The data were analyzed by average scores, percentage, standard deviation, t-test and normalized gain. The results showed that the students' achievement was increased at a statistically significant level of 0.05. The students' post-instruction was significantly higher than their pre-instruction. The class average normalized gain was at the medium level with $\langle g \rangle = 0.42$. There were 7 students (17.07%) who had a high gain while 20 students (48.78%) had a medium gain and 14 students (34.15%) had a low gain. The students' satisfaction on the active learning activities was at the good level (mean = 4.49). The results indicate that active learning activities can develop students' conceptual understanding of projectile motion because the students can learn and construct knowledge by cooperative learning.

บทคัดย่อ

- ชื่อเรื่อง : การพัฒนาความเข้าใจนิมิตวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลาย ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ผสมผสานกับเทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบาย ในชั้นสร้างความสนใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- ผู้วิจัย : ใฝ่ พันธ์งาม
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ศรี สุภาพร
- คำสำคัญ : ความเข้าใจนิมิตวิทยาศาสตร์, สารละลาย, การทดลองแบบสืบเสาะ, เทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบาย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความเข้าใจนิมิตวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลาย ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ผสมผสานกับเทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบาย ในชั้นสร้างความสนใจ โดยมีกลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 32 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลางแห่งหนึ่งในเขตจังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการทดลองแบบสืบเสาะผสมผสานกับกิจกรรมทำนาย-สังเกต-อธิบาย จำนวน 8 ชั่วโมง และเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความเข้าใจนิมิตแบบวินิจัยสองลำดับขั้น จำนวน 15 ข้อ จากการวิเคราะห์ร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจนิมิตผิด (MU) คลาดเคลื่อน (AU) และถูกต้อง (SU) ก่อนเรียน พบว่ามีค่าเป็น 51.04, 40.21, 8.75 ตามลำดับ และหลังเรียนมีร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจนิมิตผิด (MU) คลาดเคลื่อน (AU) และถูกต้อง (SU) มีค่าเป็น 12.08, 42.92, 45.00 ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์คะแนนจากแบบวัดความเข้าใจนิมิต พบว่า นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจนิมิตวิทยาศาสตร์ หลังเรียน (ค่าเฉลี่ย 31.89 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.90) สูงกว่าก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 15.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.86) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการทดลองแบบสืบเสาะผสมผสานกับเทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบาย สามารถพัฒนาความเข้าใจนิมิตวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลาย ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้

ABSTRACT

TITLE : DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF SOLUTIONS BY USING 5E INQUIRY LEARNING CYCLE INCORPORATED WITH THE PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN TECHNIQUE IN THE ENGAGEMENT STEP FOR GRADE 7 STUDENTS

AUTHOR : PAI PANNGAM

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. SAKSRI SUPASORN, Ph.D.

KEYWORDS : SCIENTIFIC CONCEPTUAL UNDERSTANDING, SOLUTION INQUIRY-BASED EXPERIMENT, PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN TECHNIQUE

The main purpose of this research was to develop scientific conceptual understanding of solutions by using the 5E inquiry learning cycle incorporated with the predict-observe-explain (POE) technique in the engagement step. The participants were 32 students purposively selected from grade 7 students studying at a medium-sized high school in Ubon Ratchathani Province. The treatment tool was an inquiry-based experiment incorporated with 8-hours-POE activities. The data collecting tool was a two-tier diagnostic scientific conceptual test with 15 items. The data analysis revealed that the percentages of students' pre-scientific conceptual test in the mis-conceptual understanding (MU), alternative conceptual understanding (AU), and sound conceptual understanding (SU) categories were 51.04, 40.21 and 8.75, respectively, while the percentages for their post- test were 12.08, 42.92 and 45.00, respectively. The paired samples t-test analysis of students' scientific conceptual test scores indicated that their post-test scores (mean 31.89, SD 4.90) were statistically significantly higher than their pre-test scores (mean 15.75, SD 3.86) at the 95% confidence level. This verified that the use of 5E inquiry learning cycle incorporated with the POE learning technique was effective in developing the students' conceptual understanding of solution concepts.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การใช้ชุดทดลองที่ประดิษฐ์จากกระดาษอย่างง่ายเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของ นักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องโปรตีน บนพื้นฐานกิจกรรมการลงมือปฏิบัติจริง

ผู้วิจัย : พาฝัน วรกา

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฐม จารุจรัส

คำสำคัญ : การลงมือปฏิบัติจริง, กระบวนการสืบเสาะหาความรู้, ชุดทดลองที่ประดิษฐ์จาก
กระดาษอย่างง่าย, โปรตีน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โปรตีน โดยใช้ชุดทดลองที่ประดิษฐ์จากกระดาษอย่างง่ายบนพื้นฐานกิจกรรมการลงมือปฏิบัติจริง กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยนี้ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจงเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 29 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 การวิจัยในครั้งนี้ใช้การวิจัยแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิด 3 ตัวเลือก พร้อมอธิบายเหตุผลของคำตอบ และระดับความเชื่อมั่นสำหรับตัวเลือก และแบบประเมินความพึงพอใจ ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 31.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.56) สูงวก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 13.14 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.55) หลังจากการเรียนโดยใช้ชุดทดลองที่ประดิษฐ์จากกระดาษอย่างง่ายบนพื้นฐานกิจกรรมการลงมือปฏิบัติจริง นักเรียนส่วนมากมีความเข้าใจเรื่องโปรตีนถูกต้องเพิ่มขึ้น และโดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.41) ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

ABSTRACT

TITLE : USING A SIMPLE PAPER-BASED DEVICE FOR ENHANCING GRADE 10
STUDENTS' LEARNING OF PROTEIN BASED ON HANDS – ON ACTIVITY

AUTHOR : PAFUN WORAKA

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. PURIUM JARUJUMRUS, Ph.D.

KEYWORDS : HANDS-ON, INQUIRY-BASED APPROACH, SIMPLE PAPER-BASED, PROTEIN

This research aimed to develop students' learning of protein using a simple paper based device based on hands-on activity. The target group was 29 grade-10 students studying in the first semester of 2017. The one-group pre-test and post-test design was employed in the study. The research instruments consisted of lesson plans based on the guided inquiry, a protein diagnostic test, three tier test (TTDT) and a questionnaire, respectively. The data were analyzed by using the average percentage and standard deviation. The results showed that the students obtained high post-test achievement scores (mean 31.93, SD 1.56) than the pre-test ones (mean 13.14, SD 4.55). After learning by using the protein diagnostic test, most of students gained more conceptual understanding of protein. The results also showed that the students' satisfaction on the learning activity was at a high level (mean 4.20, SD 0.41). It could be concluded that learning of protein based on hands-on activity using the simple paper based device was effective to develop students' scientific conceptual understanding.

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การพัฒนาความเข้าใจโน้มนมิติวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างภายในของพืชดอก
โดยการใช้ชุดทดลองอย่างง่ายร่วมกับการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- ผู้วิจัย : ภาณุพงษ์ พรหมศร
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ เกษรบัว
- คำสำคัญ : ความเข้าใจโน้มนมิติ, ชุดการทดลองอย่างง่าย, คงทนความรู้, การจัดการเรียนรู้
แบบจิ๊กซอว์

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาความเข้าใจโน้มนมิติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยชุดการทดลองอย่างง่ายร่วมกับการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ เรื่องโครงสร้างภายในของพืชดอก โดยศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก อำเภอละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 36 คน ด้วยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้คือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีแบบแผนการวิจัยเป็นแบบ One-group-pretest-posttest design และสถิติที่ใช้เป็นแบบ Dependent sample t-test ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้ทำการทดลองด้วยชุดการทดลองอย่างง่ายร่วมกับการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ที่จัดทำขึ้น จำนวน 4 เนื้อหา ประกอบด้วยเนื้อเยื่อพืช โครงสร้างภายในของราก โครงสร้างภายในของลำต้น และโครงสร้างภายในของใบ มีความเข้าใจในเนื้อหาถูกต้องมากขึ้น โดยมีคะแนนโน้มนมิติวิทยาศาสตร์หลังเรียน (mean 24.89, SD 3.69) สูงกว่าก่อนเรียน (mean 10.42, SD 2.90) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.00 และความคงทนความรู้ของนักเรียนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้การจัดชุดทดลองอย่างง่ายและการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้อีกด้วย

ABSTRACT

TITLE : THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF THE INTERNAL STRUCTURE OF FLOWERING PLANTS USING A SIMPLE EXPERIMENT AND JIGSAW LEARNING FOR GRADE 11 STUDENTS

AUTHOR : PANUPONG PROMSORN

DEGREE : MASTER OF DEGREE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. WIROT KESONBUA, Ph.D.

KEYWORDS : SCIENTIFIC CONCEPTUAL UNDERSTANDING, EXPERIMENT, RETENTION, JIGSAW LEARNING

The main aim of this study was to develop scientific conceptual understanding by using a simple experiment and jigsaw learning on the topic of the internal structure of flowering plants. The sample consisted of thirty-six students in grade 11 at Lahansai Ratchadapisek School, Lahansai district, Buriram province who had registered in a biology course for the second semester of the 2016 academic year. The research tool was comprised of a learning achievement test. A pretest-posttest design and dependent sample t-test were used in this study. The results reveal that after using simple experiment and jigsaw learning in four subtopics—plant tissue, internal structure of root, internal structure of stem, and internal structure of leaf—students' scientific conceptual understanding increased. The mean score was 24.89 (SD 3.69) in pretest and 10.42 (SD 2.90) in posttest which are higher than those before using simple experiment and jigsaw learning at 0.00 statistical significant differences. Students' knowledge retention had no difference at 0.05 of statistical significance. In addition, this technique is useful to attract student interest.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียน เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
ชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
ทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัย : มาริษา พานจันทร์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ เกษรบัว

คำสำคัญ : การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์, เซลล์ของสิ่งมีชีวิต, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน,
ความคงทนในการเรียน

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และดัชนีประสิทธิผล 0.5 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมทั้งศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน 3) ศึกษาความคงทนของความรู้ ของนักเรียน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทาง วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต จำนวน 12 ชั่วโมง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปี ที่ 4 จำนวน 29 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเบญจลักษณ์พิทยา ทดสอบหลังเรียน 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 คือ หลังเรียนเสร็จ และครั้งที่ 2 หลังจากการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ ประเมินความพึงพอใจหลังเรียนเสร็จ ผลการวิจัย พบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะทางวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 84.64/80.09 ซึ่งเท่ากับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ และดัชนีประสิทธิผล ของกิจกรรมมีค่าเท่ากับ 0.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ทั้งโดยรายชั้นและภายในกลุ่มของนักเรียน และนักเรียนทั้งชั้นมีความ ก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูง (0.71) 3) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทั้ง 2 ครั้งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความคงทนของความรู้ และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

ABSTRACT

TITLE : THE DEVELOPMENT AND RETENTION OF GRADE 10 STUDENTS' ACHIEVEMENT IN BIOLOGY ON CELL OF LIVING ORGANISMS BY SCIENTIFIC INQUIRY
 AUTHOR : MARISA PHANCHAN
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : SCIENCE EDUCATION
 ADVISOR : PROF. WIROT KASONBUA, Ph.D.
 KEYWORDS : SCIENTIFIC INQUIRY, CELL OF LIVING ORGANISM, LEARNING ACHIEVEMENT, KNOWLEDGE RETENTION

This study aimed to 1) develop a lesson plan for for grade 10 biology students based on the scientific inquiry of cells in order to achieve an 80/80 criterion and a 0.5 effectiveness index criterion, 2) investigate students' learning achievement, including learning improvement, 3) study knowledge retention, and 4) study students' attitudes towards scientific inquiry-based lesson plans using 12-hour inquiry activities. The sample was comprised of 29 students from a population of 91 grade-10 students at Benjalak Pittaya School during the first semester of 2016. The results revealed that 1) the effectiveness of the lesson plan was 84.64/80.09, which is equal to the standard criteria, and the effectiveness index of lesson plan was 0.71, which is higher than the standard criteria. 2) Additionally, the posttest scores from the learning achievement were higher than that the pretest scores by a significance level of 0.05, and learning achievement improved substantially ($t_{\text{obs}} = 0.71$). 3) Also, both the posttest scores of achievement and the analytical exam had no statistical difference, at a significance level of 0.05, meaning that the students achieved learning retention. 4) Finally, according to surveys, the students were satisfied with the science inquiry activity at a high level.

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบจำลองทางความคิด เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
- ผู้วิจัย : ยุพิน พลอยยอด
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร พรไตร
- คำสำคัญ : แบบจำลองทางความคิด, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น, ความพึงพอใจ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 2) ศึกษาแบบจำลองทางความคิดของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมตระการพืชผล อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 36 คน โดยการเลือกสุ่มแบบกลุ่ม ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย การทดสอบก่อนเรียน การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจค้นหา ขั้นสร้างคำอธิบาย ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินผล รวมเวลา 12 ชั่วโมง และการทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน 31.28 ± 3.61 สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน 12.14 ± 3.73 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) แบบจำลองทางความคิดของนักเรียนหลังเรียนมีการพัฒนาจากก่อนเรียน และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ในระดับมากที่สุด

ABSTRACT

TITLE : GRADE 10 STUDENT'S ACADEMIC ACHIEVEMENT AND MENTAL MODELS IN
THE TOPIC OF GENETIC INHERITANCE LEARNING THROUGH THE 5E
INQUIRY CYCLE

AUTHOR : YUPIN PLOYYOD

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. SUPAPORN PORNTAI, Ph.D.

KEYWORDS : MENTAL MODEL, LEARNING ACHIEVEMENT, GENETIC INHERITANCE,
INQUIRY BASED 5E, SATISFACTION

This research aimed to 1) compare learning achievement before and after learning by using the 5Es inquiry cycle in genetic inheritance, 2) study students' mental model before and after learning, and 3) study students' satisfaction with a genetic inheritance lesson plan in first semester of the 2015 academic year. The participants were 36 grade 10 students who were selected through cluster sampling at Mathayomtrakanpuetphon School. The research methodology was comprised of the pretest, 12 hours of learning with lesson plans based on the 5Es inquiry cycle (engagement, exploration, explanation, elaboration, and evaluation), and the posttest. The results indicated that 1) the posttest scores of the learning achievement exam (31.28 ± 3.61) were higher than those of the pretest scores (12.14 ± 3.73) at a significance level of 0.05, 2) students' mental models had developed themselves at a later time, and 3) their satisfaction towards the 5Es inquiry lesson plan was at the high level.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัย : โรสลีนา อาแวหามะ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร พรไตร

คำสำคัญ : การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม, การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดทางพันธุกรรม 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน และ 4) ศึกษาความคงทนของความรู้ โดยกลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 35 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนเดชะปัตตนิยานุกูล ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย การทดสอบก่อนเรียน การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ รวมระยะเวลา 15 ชั่วโมง และการทดสอบหลังเรียน 2 ครั้ง ดังนี้ ครั้งที่ 1 คือ หลังเรียนทันที และครั้งที่ 2 คือ หลังการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดผ่านไปแล้ว 15 วัน เก็บข้อมูลจาก 1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 48 ข้อ และ 2) ใบงาน ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้นี้มีค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และค่าดัชนีประสิทธิผล ($E.I.$) เท่ากับ 85.34/83.35 และ 0.7712 ตามลำดับ นักเรียนสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากระดับต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 26.90) ไปสู่ระดับดีเยี่ยม (ร้อยละ 83.27) ซึ่งเป็นการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) และนักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน ($<g>$) คิดเป็นร้อยละ 75.13 จัดเป็นความก้าวหน้าในระดับสูง นอกจากนี้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทั้ง 2 ครั้ง ในหัวข้อพันธุศาสตร์ของเมนเดล การผสมเพื่อทดสอบ และพันธุศาสตร์ที่เป็นส่วนขยายของเมนเดล (ลักษณะที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของเพศ และลักษณะที่ปรากฏจำเพาะเพศ) ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความคงทนของความรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหัวข้อเหล่านี้

ABSTRACT

TITLE : DEVELOPMENT OF GENETIC INHERITANCE LEARNING ACHIEVEMENT USING
 SCIENCE INQUIRY INSTRUCTION FOR GRADE 12 STUDENTS
 AUTHOR : ROSLEENA AWAEHAMA
 DEGREE : MASTER OF SCIENCE
 MAJOR : SCIENCE EDUCATION
 ADVISOR : ASST. PROF. SUPAPORN PORNTRAI, Ph.D.
 KEYWORDS : GENETIC INHERITANCE, SCIENCE INQUIRY, ACADEMIC ACHIEVEMENT

This research aimed to 1) study the efficiency and effectiveness index of science inquiry instruction on genetic inheritance, 2) compare pre- and post-learning achievement, 3) investigate learning progression, and 4) examine learning retention of 35 grade 12 students selected by cluster random sampling in second semester of academic year 2016 at Dechapattanayanukul School. Research methodology involved a pre-test, 15 hours of teaching and learning using lesson plans, and two post-tests, one after the intervention and the other 15 days later. Data were collected from pre- and post-academic achievement tests (48 items of a multiple choice test) and worksheets. Results showed that the efficiency (E_1/E_2) and effectiveness index (E.I.) of these activities were 85.34/83.35 and 0.7712 respectively. The students improved their pre-academic achievement from 26.90% to a post-academic level of 83.27%, a statistically significant increase ($p < .05$). The students had 75.13% of learning progression ($<g>$), categorized as a high level. In addition, the post-achievement scores of tests in the topics of Mendelian genetics, test cross, and extension of Mendelian genetics (sex-influenced traits, sex-limited traits) were not statistically different at a significance level of .05, indicating that the students retained knowledge of these topics.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การพัฒนาความเข้าใจโมโนมิติวิทยาศาสตร์ เรื่อง โมล ความเข้มข้น และสมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย ด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัย : วิทยา วินาโร

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.อริสรา อัสสระชัย

คำสำคัญ : โมล, ความเข้มข้น, สมบัติคอลลิเกทีฟ, ความเข้าใจโมโนมิติ, การเรียนรู้แบบสืบเสาะ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความเข้าใจโมโนมิติวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง โมล ความเข้มข้นและสมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย ด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ โดยมีกลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน จากโรงเรียนสรรพวิทยาคม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง โมล ความเข้มข้นและสมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย จำนวน 15 ชั่วโมง เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ข้อสอบวัดความเข้าใจโมโนมิติแบบวินิจฉัยสองลำดับขั้น จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบค่าทีแบบตัวอย่างไม่อิสระต่อกันพบว่านักเรียนมีคะแนนความเข้าใจโมโนมิติหลังเรียน (ค่าเฉลี่ย 38.95 เท่ากับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 8.13) สูงกว่าก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 9.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.40) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จากการจำแนกกลุ่มโมโนมิติโดยพิจารณาเฉพาะชั้นการแสดงผล พบว่า หลังเรียนมีร้อยละของนักเรียนที่ไม่มีความเข้าใจโมโนมิติ (NU) ลดลง 64.60 ส่วนร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน (AU) และถูกต้อง (GU) เพิ่มขึ้น 13.60 และ 51.00 ตามลำดับ และเมื่อจำแนกกลุ่มโมโนมิติโดยพิจารณาทั้งชั้นตัวเลือกและชั้นการแสดงผลพบว่าหลังเรียนมีผลรวมร้อยละของนักเรียนที่ไม่มีความเข้าใจโมโนมิติและความเข้าใจโมโนมิติไม่ถูกต้อง (NU+MU) ลดลงจากก่อนเรียนเป็น 40.45 ส่วนผลรวมร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจโมโนมิติถูกต้องเป็นส่วนใหญ่และถูกต้องสมบูรณ์ (PU+GU) เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนเป็น 56.94 นอกจากนี้นักเรียนยังมีร้อยละของความก้าวหน้าทางการเรียนจริงเป็น 48.86 และมีความก้าวหน้าทางการเรียนแบบปกติอยู่ระดับปานกลาง ($<g> = 0.58$) แสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะสามารถพัฒนาความเข้าใจโมโนมิติของนักเรียน เรื่อง โมล ความเข้มข้นและสมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ABSTRACT

TITLE : THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF MOLE, CONCENTRATION AND COLLIGATIVE PROPERTIES OF SOLUTION BY USING INQUIRY LEARNING FOR GRADE-10 STUDENTS

AUTHOR : WITTAYA WINARO

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : ARISARA ISSAREE, Dr. RER. NAT.

KEYWORDS : MOLE, CONCENTRATION, COLLIGATIVE PROPERTIES, CONCEPTUAL UNDERSTANDING, INQUIRY LEARNING

The purpose of this study was to develop students' scientific conceptual understanding of mole, concentration, and colligative properties of solutions by using inquiry learning. The study group consisted of 38 tenth-grade students studying at Sapphawitthayakhom School. The treatment tool was 15 hours of inquiry-based learning activities about mole, concentration, and colligative properties. The data collection tool was a two-tier diagnostic conceptual test. The dependent samples t-test analysis of students' conceptual test scores indicated that the post-conceptual test score (mean 38.95, SD 8.13) was statistically and significantly higher than the pre-conceptual test score (mean 9.63, SD 2.40) at the 95% confidence level. The categorization of students' conceptual understanding by considering just the explanation tier revealed that, after the intervention, the percentage of students in the No Conceptual Understanding (NU) category was decreased by 64.60%, while the percentage of students in the Alternative (AU) and Good Conceptual Understanding (GU) categories were increased by 13.60% and 51.00%, respectively. The categorization of students' conceptual understanding by considering both choices and explanation tiers revealed that the total percentages of students in the No- and Mis- conceptual Understanding (NU+MU) categories were decreased by 40.45%, while the total percentages of the students in the Partial and Good Conceptual Understanding (PU+GU) categories were increased by 56.94%. In addition, students' percentage of actual gain was 48.86% and their normalized learning gain was in a medium level ($\langle g \rangle = 0.58$). This verified that the intervention of inquiry-based learning activities was effective in

developing students' scientific conceptual understanding of mole, concentration, and colligative properties of solution.

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การพัฒนาความเข้าใจนิมิตวิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด-เบส ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ผสมผสานกับเทคนิคการแข่งขันเกมแบบกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- ผู้วิจัย : ศิริธร อ่างแก้ว
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.อริสรา อีสสระชัย
- คำสำคัญ : มโนคติวิทยาศาสตร์, การเรียนรู้แบบสืบเสาะ, การแข่งขันเกมแบบกลุ่ม, กรด-เบส

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความเข้าใจนิมิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเรื่อง กรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะ 5 ขั้น ผสมผสานกับเทคนิคการแข่งขันเกมแบบกลุ่ม (TGT) โดยเป็นการวิจัยแบบกลุ่มตัวอย่างเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยมีทั้งหมด 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 และ 5/2 จำนวน 62 คน ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 กลุ่มที่สองคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 และ 5/2 จำนวน 70 คน ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสกลนครพัฒนศึกษา จังหวัดสกลนคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องกรด-เบส ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ผสมผสานกับเทคนิคเกมการแข่งขันแบบกลุ่ม จำนวน 3 แผน รวม 14 ชั่วโมง และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดความเข้าใจนิมิตแบบวินิจัยสองลำดับขั้น เรื่องกรด-เบส จำนวน 20 ข้อ โดยขั้นที่ 1 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก และขั้นที่ 2 เป็นการเขียนอธิบายเหตุผลประกอบตัวเลือกในขั้นที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลโดยจัดกลุ่มมโนคติของนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม และคำนวณหาค่าร้อยละของนักเรียนในแต่ละกลุ่มมโนคติ

ผลการวิจัยพบว่าในปีการศึกษา 2558 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนมโนคติหลังเรียน (ค่าเฉลี่ย 63.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.51) สูงกว่าก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย 10.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.16) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับค่า p น้อยกว่า 0.05 โดยนักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนแบบปกติอยู่ในระดับปานกลาง ($<g> = 0.60$) โดยก่อนเรียนร้อยละของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มมโนคติผิด (52.97) และหลังเรียนร้อยละของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มมโนคติถูกต้อง (64.41) จะเห็นได้ว่าร้อยละของนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มมโนคติถูกต้องมีค่าเพิ่มขึ้น (+50.04) ในขณะที่ผลรวม ร้อยละของนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มมโนคติผิดและคลาดเคลื่อนมีค่าลดลง(-50.04) และในปีการศึกษา 2559 พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนมโนคติหลังเรียน (ค่าเฉลี่ย 35.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.48) สูงกว่าก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย 3.85 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.43) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความ

เชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยนักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนแบบปกติอยู่ในระดับสูง ($<g> = 0.88$) โดยก่อนเรียนร้อยละของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มมโนมติผิด (80.46) และหลังเรียนร้อยละของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มมโนมติถูกต้อง (86.17) จะเห็นได้ว่าร้อยละของนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มมโนมติถูกต้องมีค่าเพิ่มขึ้น (+85.96) ในขณะที่ผลรวมร้อยละของนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มมโนมติผิดและคลาดเคลื่อนมีค่าลดลง (-85.96) จากผลการวิจัยทั้ง 2 ครั้ง แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ผสมผสานกับเทคนิคการแข่งขันเกมแบบกลุ่ม สามารถพัฒนาความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง กรด-เบส ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ABSTRACT

TITLE : DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF ACID-BASE CONCEPTS BY USING THE 5E INQUIRY LEARNING CYCLE INCORPORATED WITH A TEAMS-GAMES-TOURNAMENTS APPROACH FOR GRADE 11 STUDENTS

AUTHOR : SIRITHORN ANGKAEW

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : ARISARA ISSAREE, Dr. RER. NAT.

KEYWORD : SCIENTIFIC CONCEPTUAL, INQUIRY LEARNING, TEAMS GAME TOURNAMENT, ACID-BASE

The purpose of this research was to help students develop a scientific conceptual of acid-base concepts by using the 5E inquiry learning cycle incorporated with a Teams-Games-Tournaments (TGT) approach. This research was conducted using two different sample groups from Sakonnakhon Pattanasuksa School. The first group was comprised of 62 Grade-11 students from 2 classrooms who studied during the second semester of the 2015 academic year. The second group was comprised of 70 Grade-11 students from two classrooms who studied during the second semester of the 2016 academic year.

The treatment tools were lesson plans on acid-base concepts that used the 5E inquiry learning cycle incorporated with a TGT approach, totalling 14 hours. The data collection tool was a two-tier diagnostic conceptual understanding test, in which the first tier was a multiple choice question and the second tier prompted a written explanation of the selected answer. The data were analyzed by categorizing students' concepts into three categories and determining the percentages of those concepts in each category.

The research results from the 2015 sample showed that the post-conception test score (mean 63.68, SD 7.51) was statistically significantly higher than the pre-test score (mean 10.71, SD 3.16) at a 95% confidence level, and that the normalized learning gain was at a medium gain level ($\langle g \rangle = 0.60$). In addition, the highest percentages of students in pre- and post-conceptual tests were in the misconception (52.97) and good conception (64.41) categories, respectively. Their overall percentage of the good conception category increased

(+50.04), while the total percentage of the misconception and alternative conception categories decreased (-50.04).

In the same fashion, the research results from the 2016 sample showed that the post-conception test score (mean 35.70, SD 1.48) was statistically significantly higher than the pre-test score (mean 3.85, SD 2.43) at a 95% confidence level. However, their normalized learning gain was at high gain level ($\langle g \rangle = 0.88$). In addition, the highest percentages of students in pre-and post-conceptual test were in the misconception (80.46) and good conception (86.17) categories, respectively. Their overall percentage of the good conception category increased (+85.96), while the total percentage of the misconception and alternative conception categories decreased (-85.96). Consequently, the 5E inquiry learning cycle incorporated with a TGT approach was effective in improving students' scientific conceptual understanding of acid-base concepts.

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การพัฒนาความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด-เบส ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ผสมผสานกับเทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบาย ในชั้นสร้างความสนใจและชั้นขยายความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- ผู้วิจัย : สุทัศน์ ศรีบุระ
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สุภาพ ตาเมือง
- คำสำคัญ : วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ, ทำนาย-สังเกต-อธิบาย, มโนคติทางวิทยาศาสตร์, กรด-เบส

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องกรด-เบส ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ผสมผสานกับเทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบายในชั้นสร้างความสนใจและชั้นขยายความรู้ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 36 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในเขตจังหวัดอุบลราชธานี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องกรด-เบส ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ผสมผสานกับเทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบายในชั้นสร้างความสนใจและชั้นขยายความรู้ จำนวน 14 ชั่วโมง เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบทดสอบวัดความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์แบบสองลำดับขั้น เรื่อง กรด-เบส จำนวน 30 ข้อ และการวาดภาพเมนทอลโมเดลแสดงความเข้าใจระดับอนุภาค จากการวิเคราะห์แบบวัดความเข้าใจมโนคติพบว่า นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจมโนคติหลังเรียน (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 33.11 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 8.47) สูงกว่าก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 10.53 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 4.77) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยหลังเรียนมีร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติผิด (MU) คลาดเคลื่อน (AU) ลดลงจากก่อนเรียน 43.25 และ 6.48 ตามลำดับ และมีร้อยละของนักเรียนที่มีความเข้าใจมโนคติที่ถูกต้อง (SU) เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน 49.73 และจากการวิเคราะห์คะแนนภาพวาดเมนทอลโมเดลระดับอนุภาค พบว่าหลังเรียนนักเรียนที่ไม่มีความเข้าใจมโนคติและความเข้าใจมโนคติผิด (NU+MU) ลดลงร้อยละ 27.78 และนักเรียนมีความเข้าใจมโนคติถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ และมี ความเข้าใจมโนคติถูกต้องสมบูรณ์ (PU+SU) เพิ่มขึ้นร้อยละ 36.81 แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ผสมผสานกับเทคนิคทำนาย-สังเกต-อธิบายในชั้นสร้างความสนใจและชั้นขยายความรู้ สามารถพัฒนาความเข้าใจมโนคติเรื่องกรด-เบส ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ABSTRACT

TITLE : DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF ACID - BASE BY USING 5E INQUIRY LEARNING CYCLE INCORPORATED WITH PREDICT-OBSERVE- EXPLAIN TECHNIQUE IN ENGAGEMENT AND ELABORATION STEPS FOR GRADE 11 STUDENTS

AUTHOR : SUTHAS SRIBURA

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : SUPARB TAMUANG, Ph.D.

KEYWORDS : INQUIRY LEARNING CYCLE, PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN, SCIENTIFIC CONCEPTION, ACID-BASE

The main purpose of this research was to develop scientific conceptual understanding of acid-base by using 5E inquiry learning cycle incorporated with predict-observe-explain technique in the engagement and elaboration steps. The samples of this study were 36 eleventh-grade students studying at a large-size high school in Ubon Ratchathani Province. The research tools consisted of a 14 hour lesson plan about acid-base on 5E inquiry learning cycle incorporated with predict-observe-explain technique in the engagement and elaboration steps. The data collection tools consisted of a conceptual test including 30 items of 2-tier diagnostic test and mental model drawings at particulate level. The dependent samples t-test analysis of students' conceptual test scores indicated that the post-conceptual test score (Mean 33.11, SD 8.47) was significantly higher than the pre-conceptual test score (Mean 10.53, SD 4.77) at p-value of 0.05. After the intervention, the percentage of students in mis- and alternative conceptual understanding (MU and AU) categories were respectively decreased by 43.25% and 6.48%, while the percentage of students in the sound conceptual understanding (SU) category increased by 49.73%. In addition, the dependent analysis of students' scores of mental model drawings at particulate level indicated that the percentage of students in the no and mis-conceptual understanding (NU+MU) categories decreased by 27.78%, while the total percentage of students in the sound and partial conceptual understanding (SU+PU) category increased by 36.81%. This verified that using 5E inquiry learning cycle incorporated with predict-observe-

explain technique in the engagement and elaboration steps effectively developed students' conceptual understanding of acid-base.

บทคัดย่อ

เรื่อง : ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

ผู้วิจัย : สุรัชย์ ดอกแก้ว

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สุพธนา ปลอดสมบูรณ์

คำสำคัญ : วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้, เซลล์ของสิ่งมีชีวิต, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ รวมทั้งศึกษาความคงทนทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน ขั้นตอนของการวิจัยประกอบด้วย การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน จากนั้นดำเนินการจัดการเรียนรู้เป็นระยะเวลา 10 ชั่วโมง ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ทดสอบความคงทนของความรู้หลังเรียนผ่านไปแล้ว 30 วัน และสำรวจความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (20.45 ± 1.76) สูงกว่าก่อนเรียน (13.20 ± 2.14) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกับคะแนนความคงทนของการเรียน (20.53 ± 0.50) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากแบบสอบถามความพึงพอใจพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ในระดับมาก

ABSTRACT

TITLE : THE EFFECTS OF THE IMPLEMENTATION OF LEARNING ACTIVITIES ON
10th GRADE STUDENTS' UNDERSTANDING OF THE TOPIC "CELLS OF
ORGANISMS" USING INQUIRY CYCLE

AUTHOR : SURACHAI DOKKAEW

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : SUTTHANA PLODSOMBOON, Ph.D.

KEYWORDS : INQUIRY CYCLE, CELL OF ORGANISM, ACHIVEMENT

The purpose of this study was to compare the learning achievement on the topic of cells of organisms of 10th grade students using inquiry cycle. This study also considered the students' persistence of learning and satisfaction. The research steps consisted of a pre-test, 10 hours of learning activities in which the students participated, a post-test, and a learning retention test given 30 days after the learning implementation. The results of the study showed that the inquiry cycle activities can enhance students' learning achievement. The dependent samples T-test analysis indicated that their post-test score (20.45 ± 1.76) was significantly higher than the pre-test score (13.20 ± 2.14), but not significantly different from the learning retention score (24.78 ± 3.54) at p-value of 0.05, the students' satisfaction survey revealed that students were satisfied with the inquiry cycle activities at the high level.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ผู้วิจัย : อภิญญา แก้วใส

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สุทธนา ปลอดสมบูรณ์

คำสำคัญ : การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น, การเรียนรู้แบบร่วมมือ, ความก้าวหน้าทางการเรียน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน 3) ความคงทนของความรู้ และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนมัธยมยางสีสุราช สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 31 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และทดสอบความคงทนของความรู้ เมื่อการทดสอบหลังเรียนผ่านไปแล้ว 15 วัน จากการศึกษาผลพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ยร้อยละ 41.69% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ขั้นต่ำ แต่หลังจากการพัฒนาผลสัมฤทธิ์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 82.58 อยู่ในระดับดีเยี่ยม และมีความแตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนพบว่าอยู่ในระดับ 0.70 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สูง การทดสอบความคงทนของความรู้เมื่อเวลาผ่านไปแล้ว 15 วัน พบว่าค่าความคงทนของความรู้อยู่ที่ร้อยละ 81.85 ไม่แตกต่างทางสถิติจากการทดสอบหลังเรียนที่ระดับนัยสำคัญ .05

ABSTRACT

TITLE: : THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENTS FOR GRADE 10
STUDENTS USING INQUIRY AND COOPERATIVE LEARNING IN ORDER TO
LEARN ABOUT THE CELLS OF ORGANISMS

AUTHOR : APINYA KAEWSAI

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : SUTTHANA PLODSOMBOON, Ph.D.

KEYWORDS : INQUIRY, COOPERATIVE LEARNING, NORMALIZED GAIN, CELL OF
ORGANISMS

The objectives of this research were to develop students' learning achievement, learning gains, and learning retention concerning cells of organisms by using inquiry and cooperative learning. The subject of this study was 31 10th grade students from Mattayomyangsisurat School in the first semester of the 2016 academic year. The study plan was a one group pretest-posttest design. The post-test was done after finishing the learning activity. Learning retention was tested within 15 days. The results showed that the average score of pre-test was 41.69% at low level. After performing the activities by using inquiry and cooperative learning, the average score of the post-test was 82.58% at the excellent level and significantly different from the pre-test at $p < 0.05$. The learning gains of the students was 0.70 at the high level, and knowledge retention was 81.85%, which was no significant difference compared with the post-test at .05 level.

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 7 ขั้น
- ผู้วิจัย : อภิญญา มั่นคง
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ประเสริฐ ผางภูเขียว
- คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความสามารถในการคิดวิเคราะห์, การสังเคราะห์ด้วยแสง,
วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และ 0.5 ตามลำดับ 2) เปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน และ 3) ศึกษาความ
พึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพอกพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก อำเภอปรางค์กู่ จังหวัดศรีสะเกษ ภาคเรียนที่
1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 31 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน
7 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และ
แบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัย พบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 83.35/80.58 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ประสิทธิภาพของแผนการจัดการ
เรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีค่าเท่ากับ 83.35/68.06 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้
และดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) นักเรียนมี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ ($p < 0.05$) และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการ
เรียนรู้ 7 ขั้น อยู่ในระดับมาก

ABSTRACT

TITLE : THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENT AND ANALYTICAL THINKING ABILITY IN PHOTOSYNTHESIS OF GRADE 11 STUDENTS USING 7 ES INQUIRY LEARNING ACTIVITIES.

AUTHOR : APINYA MANKHONG

DEGREE : MASTER DEGREE OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : PRASERT PANGPOOKIEW, Ph.D.

KEYWORDS : LEARNING ACHIEVEMENT, ANALYTICAL THINKING, PHOTOSYNTHESIS, 7Es LEARNING CYCLE

This research aimed to 1) study the effectiveness and the effectiveness index of the photosynthesis learning management plan's efficiency with the standard criteria of 80/80 and 0.5, respectively, 2) compare pre- and post-tests on academic achievement and analytical thinking, and 3) study students' attitudes using 7 ES inquiry learning activities. The participants were 31 Grade- 11 students from Phokphitthayakhom Rajamangkhlabhisek School during the fall semester of 2017. The research instruments included seven activity packages, a learning achievement exam, an analytical thinking ability exam, and a satisfaction questionnaire. The research results were: 1) The effectiveness of the activity package in terms of learning achievement was 83.35/80.58, which was equal to the standard criteria, while the effectiveness in terms of analytical thinking ability was 83.35/68.06, which was lower than the standard criteria. Additionally, the students' index of the activity packages was 0.61, which was higher than the criteria, 2) Students' post-test scores in learning achievement and analytical thinking ability were higher than the pr-test scores at a significant level ($p < 0.05$). 3) Students were satisfied with the activity package at a high level.

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องโมเมนต์เชิงมุม
 โดย : อัจฉรา อิ่มอ้วน
 ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
 สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุดม ทิพราช
 คำสำคัญ : โมเมนต์เชิงมุม, การเรียนรู้เชิงรุก, ความเข้าใจแนวคิด

กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการเรียนรู้แบบทำนาย-สังเกต-อธิบาย เรื่องโมเมนต์เชิงมุมได้ถูกออกแบบเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเสริมสร้างความก้าวหน้าทางการเรียน เพื่อประเมินความเข้าใจแนวคิด เพื่อศึกษาความพึงพอใจ และเพื่อประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบุณทริวิทยาการ จังหวัดอุบลราชธานี เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย กิจกรรมภาคปฏิบัติ แผนการเรียนรู้ ข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบประเมินความพึงพอใจและพฤติกรรมเป็น การวิจัยแบบกลุ่มตัวอย่างเดียวมีการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบุณทริวิทยาการ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นร้อยละ 35.07 และ 72.96 ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความก้าวหน้าทางการเรียนแบบปกติเฉลี่ยทั้งชั้นเรียนเท่ากับ 0.58 อยู่ระดับปานกลาง ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกรักนักเรียนมีความเข้าใจแนวคิด ที่ถูกต้อง ร้อยละ 21.27 และ 64.03 ตามลำดับ นักเรียนมีความเข้าใจเพิ่มขึ้น ร้อยละ 42.76 ความพึงพอใจของนักเรียนเท่ากับ 4.25 ซึ่งอยู่ในระดับสูง พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนเท่ากับ 2.50 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ABSTRACT

TITLE : DEVELOPING ACTIVE LEARNING ACTIVITIES ON ANGULAR MOMENTUM
AUTHOR : ATCHARA IMUAN
DEGREE : MASTER OF SCIENCE
MAJOR : SCIENCE EDUCATION
ADVISOR : ASST. PROF. UDOM TIPPARACH, Ph.D.
KEYWORDS : ANGULAR MOMENTUM, ACTIVE LEARNING, CONCEPTUAL
UNDERSTANDING

Active learning activities in conjunction with predict-observe-explain (POE) learning techniques on angular momentum were designed to develop learning achievement, enhance normalized gain, evaluate concepts, study satisfaction, and assess the group work behavior of a selection of students. The one group pre-test/post-test study involved hands-on activities, learning plans, pre-test/post-test questions, and evaluation sheets related to satisfaction and group work behavior. Results showed that the average pre-test and post-test scores were 35.07% and 72.96% respectively, an improvement of statistical significance at .05 levels. The normalized learning gain was 0.58, at the medium gain level. The pre-test and post-test percentages of the students who understood the concepts were 21.27% and 64.03% respectively, an increase of 42.76%. The students' satisfaction was at a high level of 4.25, and the students' behavior related to group work was at a good level of 2.50.

บทคัดย่อ

เรื่อง : การพัฒนาสมาร์ตโฟนเพื่อเป็นอุปกรณ์ตรวจวัดทางสีบนระบบของไหลจุลภาคที่ประดิษฐ์มาจากกระดาษสำหรับการตรวจวัดปรอทในตัวอย่างน้ำที่มีความไวและความจำเพาะสูง

ผู้วิจัย : รัฐพล มีลาภสม

ชื่อปริญญา : ปรัชญาดุษฐ์บัณฑิต

สาขาวิชา : เคมี

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปุริม จารุจรัส

คำสำคัญ : ปรอท(II), อนุภาคเงินนาโน, ระบบของไหลจุลภาคที่ประดิษฐ์มาจากกระดาษ, การตรวจวัดทางสี, โปรแกรมประมวลผลภาพอิมเมจเจ, สมาร์ตโฟน, ระบบสีของแสงสีแดง เขียว น้ำเงิน

วิทยานิพนธ์นี้เสนอการพัฒนาการวิเคราะห์ทางสีเพื่อหาปริมาณปรอท(II) ในตัวอย่างน้ำที่มีความไวและความจำเพาะสูง ซึ่งแสดงและอธิบายหลักการตรวจวัดด้วยระบบสีของแสงสีแดง เขียว น้ำเงิน สำหรับการตรวจวัดปรอทที่มีความไวและความจำเพาะสูง โดยอาศัยการติดตามสีที่เปลี่ยนไปของอนุภาคเงินนาโนที่ไม่มีการปรับปรุงพื้นผิวที่เคลือบอยู่บนระบบของไหลจุลภาคที่ประดิษฐ์มาจากกระดาษด้วยเทคนิคการพิมพ์อัลคิลคีนไทดเมอร์ด้วยเครื่องพิมพ์แบบอิงค์เจ็ทเมื่อทำปฏิกิริยากับปรอท(II) สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจวัดค่าความเข้มข้นสีประกอบไปด้วย กล้องดิจิทัล และกล้องควบคุมแสงที่สร้างขึ้นเอง ซึ่งค่าความเข้มข้นสีของบริเวณตรวจวัดจะมีค่าเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของปรอท(II) โดยระบบตรวจวัดที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปวิเคราะห์หาปริมาณปรอท(II) ที่ความเข้มข้นต่ำๆ ได้ โดยมีขีดจำกัดต่ำสุดของการตรวจวัดที่ 0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร (โดยคำนวณจาก 3 เท่าของเบี่ยงเบนค่าความชันของกราฟมาตรฐาน) และใช้สารตัวอย่างปริมาณน้อย (2 ไมโครลิตร) กราฟมาตรฐานมีการตอบสนองแบบเป็นเส้นตรงในช่วง 0.05-7 มิลลิกรัมต่อลิตร (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.998) มีค่าความเที่ยงที่ดี (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์น้อยกว่า 4.1) รวมทั้งมีความจำเพาะกับปรอท(II) เมื่อเปรียบเทียบกับตัวรบกวนอื่นๆ ที่ศึกษา นอกจากนี้เมื่อนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ในตัวอย่างจริงที่มีการเติมสารละลายปรอท(II) ที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอนลงไปด้วยวิธีที่พัฒนาขึ้นนี้พบว่ามีความแม่นยำในการได้กลับคืนในช่วงที่ยอมรับได้ และให้ผลสอดคล้องกับวิธีมาตรฐานโคลด์เวเปอร์อะตอมมิกแอสซอร์ปชัน อย่างไรก็ตามวิธีที่พัฒนาขึ้นนี้ยังสามารถพัฒนาส่วนของการตรวจวัดความเข้มข้นสีบนระบบของไหลจุลภาคที่ประดิษฐ์มาจากกระดาษที่ต้องใช้การบันทึกภาพด้วยกล้องดิจิทัลในกล้องควบคุมแสงร่วมกับการใช้โปรแกรมประมวลผลภาพ ซึ่งไม่สะดวกกับผู้ใช้งานในการวิเคราะห์ตัวอย่างในพื้นที่จริง จึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันที่ชื่อว่า CAnal ติดตั้งบนสมาร์ตโฟนเพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือตรวจวัดทางสีที่มีความไวและความจำเพาะสูงบนระบบของไหลจุลภาคที่ประดิษฐ์มาจากกระดาษแบบสองชั้นที่ถูก

ออกแบบมาเป็นพิเศษด้วยเทคนิคการพิมพ์อัลคิลซีทีทีไนต์เมอร์ด้วยเครื่องพิมพ์แบบอิงค์เจ็ท โดยอาศัยการตรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงสีเทาในช่วงช่องสีน้ำเงินของอนุภาคเงินนาโนเมื่อทำปฏิกิริยากับปรอท(II) พบว่าที่สภาวะที่เหมาะสม วิธีวิเคราะห์ที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้ให้สภาพไวของการตรวจวัดสูง ชัดจำกัดต่ำสุด สำหรับการตรวจวัดที่ต่ำ (0.003 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคำนวณจาก 3 เท่าของแบลนด์ต่อความชันของกราฟมาตรฐาน) ใช้สารตัวอย่าง (2 ไมโครลิตร 2 ครั้ง) และเวลาในการวิเคราะห์น้อย กราฟมาตรฐานมีการตอบสนองแบบเป็นเส้นตรงในช่วง 0.01-10 มิลลิกรัมต่อลิตร (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.993) นอกจากนี้ได้นำวิธีที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้วิเคราะห์ตัวอย่างน้ำจริง เปรียบเทียบกับวิธีมาตรฐานโคลด์เวเปอร์อะตอมมิกแอปซอร์พชัน ซึ่งให้ผลการวิเคราะห์สอดคล้องกัน วิธีที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถวิเคราะห์ได้อย่างง่ายและรวดเร็ว (ความเข้มข้นของปรอทที่ตรวจพบในน้ำตัวอย่างจะแสดงที่หน้าจอของสมาร์ทโฟนทันที) ให้สภาพการวิเคราะห์ที่มีความไวสูง มีความจำเพาะเจาะจง วิเคราะห์หาปริมาณปรอท(II) ในตัวอย่างน้ำในพื้นที่จริง ได้ครั้งละหลาย ๆ ตัวอย่าง (48 ตัวอย่างต่อชั่วโมง ตัวอย่างละ 3 ชั่วโมง) และไม่จำเป็นต้องใช้ผู้มีทักษะในการใช้งาน

ABSTRACT

TITLE : DEVELOPMENT OF A SMARTPHONE APPLICATION AS A CHROMATIC ANALYZER ON A MICROFLUIDIC PAPER-BASED ANALYTICAL DEVICE (μ PAD) FOR SENSITIVE AND SELECTIVE MERCURY(II) DETERMINATION IN WATER SAMPLES

AUTHOR : RATTAPOL MEELAPSOM

DEGREE : DOCTOR OF PHILOSOPHY

MAJOR : CHEMISTRY

ADVISOR : ASST. PROF. PURIM JARUJAMRUS, Ph.D.

KEYWORDS : MERCURY (Hg(II)), SILVER NANOPARTICLES (AgNPs), MICROFLUIDIC PAPER-BASED ANALYTICAL DEVICE (μ PAD), CHROMATIC ANALYSIS, IMAGEJ, SMARTPHONE, RGB SYSTEM

This thesis presents the development of a high sensitivity and selectivity for determination of mercury(II) in water based on chromatic analysis. This work demonstrates chromatic analysis based on a simple red green blue (RGB) color model for sensitive and selective determination of mercury(II). The analysis was performed by monitoring the color change of a microfluidic paper-based analytical device (μ PAD). The device was fabricated by using alkyl ketene dimer (AKD)-inkjet printing and doped with unmodified silver nanoparticles (AgNPs) which were disintegrated when being exposed to mercury(II). The color intensity was detected by using an apparatus consisting of a digital camera and a homemade light box generating constant light intensity. A progressive increase in color intensity of the tested area on the μ PAD was observed with increasing mercury(II) concentration. The developed system enabled quantification of mercury(II) at low concentration with the detection limit of 0.001 mg L⁻¹ (3SD blank/slope of the calibration curve) and small sample volume uptake (2 μ L). The linearity range of the calibration curve in this technique was demonstrated from 0.05 to 7 mg L⁻¹ ($r^2 = 0.998$) with good precision (RSD less than 4.1%). Greater selectivity towards mercury(II) compared with potential interference ions was also observed. Furthermore, the percentage recoveries of spiked water samples were in an acceptable range which was in agreement with the values obtained from the conventional method utilizing cold vapor atomic absorption

spectrometer (CV-AAS). The proposed technique allows a rapid, simple, sensitive and selective analysis of trace mercury(II) in water samples. However, there is still a gap for improvement, especially in the detection system on μ PAD in which intensity signal was recorded by a digital camera under optimized control light box, using image processing software not suitable for on-site analysis and end user. A smartphone application, so called CAnal, was developed as a colorimetric analyzer in microfluidic paper-based analytical devices (μ PADs) for sensitive and selective determination of mercury(II) in water samples. Measurement on a double layer of the microfluidic paper-based analytical device (μ PAD) fabricated by alkyl ketene dimer (AKD)-inkjet printing technique with special design doped with unmodified silver nanoparticles (AgNPs) onto the detection zones was performed by monitoring the gray intensity in blue channel of AgNPs which were disintegrated when being exposed to mercury(II) on μ PAD. Under the optimized conditions, the developed approach showed high sensitivity, low limit of detection (0.003 mg L^{-1} , $3\text{SD blank/slope of the calibration curve}$), small sample volume uptake (two times of $2 \text{ }\mu\text{L}$), and short analysis time. The linearity range of this technique ranged from 0.01 to 10 mg L^{-1} ($r^2 = 0.993$). Furthermore, practical analysis of various water samples was also demonstrated to have acceptable performance that was in agreement with the data from cold vapor atomic absorption spectrophotometry (CV-AAS), a conventional method. The proposed technique allows a rapid, simple (instant report of the final mercury(II) concentration in water samples via smartphone display), sensitive, selective, and on-site analysis with high sample throughput ($48 \text{ samples.h}^{-1}$, $n=3$) of trace mercury(II) in water samples, which is suitable for an end user who is unskilled for analyzing mercury(II) in the water samples.

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การพัฒนาเซนเซอร์ชนิดใหม่โดยใช้วัสดุนาโนและโพลิเมอร์ที่มีรอยประทับโมเลกุลดัดแปรชีวไฟฟ้าสำหรับการตรวจวัดทางการแพทย์และความปลอดภัยทางอาหาร
- ผู้วิจัย : วรเดือน สร้อยสี
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
- สาขาวิชา : เคมี
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิวรรณ อมตงไชย
- คำสำคัญ : วัสดุนาโน, อิเล็กโตรเคมีเซลล์เซนเซอร์, คาร์บอนเพส, โพลิเมอร์ที่มีรอยประทับโมเลกุล, ควอตซ์คริสตัลไมโครบาลานซ์

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้พัฒนาเซนเซอร์ชนิดใหม่โดยอาศัยการตรวจวัดทางเคมีไฟฟ้าและ ควอตซ์คริสตัลไมโครบาลานซ์ (quartz crystal microbalance; QCM) ในการตรวจวัดทางเคมีไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือการตรวจวัดด้วยเคมีเซลล์เซนเซอร์ (chemical sensor) และการตรวจวัดด้วยไบโอเซนเซอร์ (biosensor) สำหรับเคมีเซลล์เซนเซอร์จะใช้ในการตรวจวัดปริมาณโดพามีนและกรดยูริก ในตัวอย่างยาและปัสสาวะ โดยการดัดแปรชีวไฟฟ้าคาร์บอนเพสด้วยเฟอร์โรซีนที่มีโพลิอะนิลีนและคาร์บอนนาโนทิวป์ (p(Fc-Ani)-CNTs/CPE) หลังจากนั้นนำชีวไฟฟ้าที่ได้มาเคลือบด้วยแนฟฟิออน (nafion; Nf) จะได้ชีวไฟฟ้า Nf/p(Fc-Ani)-CNTs/CPE ตรวจวัดปฏิกิริยาออกซิเดชันของโดพามีนและกรดยูริก ด้วยเทคนิคโพเทนชิโอเมตริกสโวลแทมเมตริก ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ที่ศักย์ไฟฟ้า +0.3 โวลต์ และ +0.45 โวลต์ สำหรับโดพามีนและกรดยูริก ตามลำดับ ในขณะที่การตอบสนองของเซ็นเซอร์ไม่ปรากฏสัญญาณรบกวนทางเคมีไฟฟ้า ชีวไฟฟ้า Nf/p(Fc-Ani)-CNTs/CPE ที่พัฒนาขึ้นมีความจำเพาะเจาะจงสูงและมีความสามารถในการทำซ้ำ พิก่ออกซิเดชันจากเทคนิคโพเทนชิโอเมตริกสโวลแทมเมตริก มีการตอบสนองแบบเป็นเส้นตรงในช่วง 1-150 และ 5-250 ไมโครโมลาร์ สำหรับโดพามีนและกรดยูริก ตามลำดับ ขีดจำกัดต่ำสุดในการตรวจวัด (3S/N) เท่ากับ 0.21 และ 0.58 ไมโครโมลาร์ สำหรับโดพามีนและกรดยูริก ตามลำดับ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจวัดปริมาณของโดพามีนและกรดยูริกในตัวอย่างยาและตัวอย่างปัสสาวะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ไบโอเซนเซอร์จะใช้ตรวจวัดปริมาณซัลไฟต์ในตัวอย่างไวน์และอาหารดอง โดยอาศัยการตรึงเอนไซม์ซัลไฟต์ออกซิเดส (SOx) ลงบนวัสดุนาโนชนิด $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{@Au-Cys-FA}$ ที่เตรียมจากการนำอนุภาค $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{@Au}$ มาเติมซิสเทอีน ที่มีหมู่ฟังก์ชันสองหมู่เป็นตัวเชื่อมประสาน สำหรับจับกับพื้นผิวของอนุภาคทองนาโนผ่านหมู่ไธออล จากนั้นหมู่เอมีนที่ปลายอีกข้างของซิสเทอีนจะจับกับกรดโฟลิก โดยการสร้างพันธะผ่านหมู่เอไมด์จะได้นาโนคอมโพสิต $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{@Au-Cys-FA}$ สำหรับการสร้างชีวไฟฟ้านั้นใช้สาร

ผสมของโพลีไดเมทิลไซลอกเซน (PDMS) และ mineral oil เป็นตัวประสานเพื่อเพิ่มความเสถียรและความไวในการวิเคราะห์ ขั้วไฟฟ้า $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Au-Cys-FA/CPE}$ ที่พัฒนาขึ้นนี้ ได้ถูกนำมาศึกษาคุณสมบัติทางเคมีไฟฟ้าโดยใช้เทคนิคไซคลิกโวลแทมเมทรี และนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจวัดซัลไฟด์แบบแอมเพอร์โรเมทรีที่ศักย์ไฟฟ้า +0.35 โวลต์ ในระบบเอพไอเอ ช่วงการตอบสนองแบบเป็นเส้นตรงของระบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในช่วง 0.1 ถึง 200 มิลลิกรัมต่อลิตร สมการเส้นตรงคือ $y=1.086x-1.147$ ($r^2=0.998$) เมื่อ y และ x คือพื้นที่ใต้พีคของสัญญาณกระแส (ไมโครแอมแปร์) และความเข้มข้นซัลไฟด์ (มิลลิกรัมต่อลิตร) ซีดจำกัดต่ำสุดในการตรวจวัด (3σ) เท่ากับ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร ค่ากระแสที่ได้จากการวัดความเที่ยง (%RSD) ของการวิเคราะห์ซัลไฟด์ความเข้มข้น 15 มิลลิกรัมต่อลิตรซ้ำ 20 ครั้ง มีค่าเท่ากับร้อยละ 3.1 และสามารถวิเคราะห์ได้รวดเร็วถึง 109 ตัวอย่างต่อชั่วโมง วิธีที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำมาหาปริมาณของซัลไฟด์ในตัวอย่างไวน์และสารสกัดจากอาหารดองได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องเทียบเท่าวิธีไอโอโดเมทรีที่เป็นวิธีมาตรฐาน

การตรวจวัดด้วยเทคนิคควอตซ์คริสตัลไมโครบาลานซ์ (QCM) จะใช้โพลิเมอร์ที่มีรอยประทับโมเลกุล (MIP) เพื่อเพิ่มความจำเพาะของเซนเซอร์ในการวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงชนิดคาร์โบฟูแรน (carbofuran; CBF) และโปรเฟนโนฟอส (profenofos; PFF) โดยที่ CBF-MIP เตรียมโดยใช้กรดเมทาคริลิกเป็นมอนอเมอร์ เอทิลีนไกลคอลไดเมทาคริเลตเป็นสารเชื่อมข้ามและใช้เอโซบิสไอโซบิวทิลโรไนโตรลเป็นตัวริเริ่ม สำหรับ PFF-MIP สังเคราะห์โดยใช้ โพลี-4-ไวนิลพีนอล และไดฟีนิล มีเทน-4,4'-ได-ไอโซไซยาเนตเป็นมอนอเมอร์ ใช้ฟลอโรกลูชินอลเป็นสารเชื่อมข้าม และไดฟีนิลมีเทน เป็นสารที่ทำให้เกิดรูพรุน (porogen) โพลิเมอร์ที่ไม่มีรอยประทับโมเลกุล (NIP) ถูกสังเคราะห์ในสถานะเดียวกันแต่ไม่ได้เติมสารแม่แบบยาฆ่าแมลง จากนั้นนำโพลิเมอร์ที่มีรอยประทับโมเลกุลและโพลิเมอร์ที่ไม่มีรอยประทับโมเลกุลที่เตรียมได้ไปเคลือบบนผิวหน้าทั้งสองด้านของขั้วไฟฟ้าโดยการเคลือบให้เป็นฟิล์มบางด้วยการปั่นเหวี่ยง (spin coating) เมื่อนำไปตรวจวัดด้วยเทคนิค QCM พบว่าความถี่ของโพลิเมอร์ที่มีรอยประทับโมเลกุลที่เตรียมได้มีค่าสูงกว่าความถี่โพลิเมอร์ที่ไม่มีรอยประทับโมเลกุลเท่ากับ 10 เท่า และ 7 เท่าสำหรับ CBF และ PFF ตามลำดับ ได้ช่วงความเป็นเส้นตรงอยู่ในช่วง 0.5 – 1,000 ไมโครโมลาร์ สำหรับ CBF-MIP และ 10-1,000 ไมโครโมลาร์ สำหรับ PFF-MIP ตามลำดับ

ABSTRACT

TITLE : DEVELOPMENT OF NEW SENSORS USING NANOMATERIALS AND MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER MODIFIED ELECTRODES FOR DIAGNOSTIC AND FOOD SAFETY MONITORING

AUTHOR : WONGDUAN SROYSEE

DEGREE : DOCTOR OF PHILOSOPHY

MAJOR : CHEMISTRY

CHAIR : ASST. PROF. MALIWAN AMATATONGCHAI, Ph. D.

KEYWORDS : NANOMATERIALS, ELECTROCHEMICAL SENSOR, MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER, QUARTZ CRYSTAL MICROBALANCE

In this work, the development of new sensors based on electrochemical sensors and quartz crystal microbalance (QCM) were investigated. The electrochemical sensors consisted of 2 parts including chemical sensor and biosensor. The chemical sensor was developed for dopamine (DA) and uric acid (UA) determination in pharmaceutical and urine samples. The development electrode was constructed based on ferrocene polyaniline and carbon nanotubes modified CPE (p(Fc-Ani)-CNTs/CPE). After that, Nafion (Nf) was coated onto p(Fc-Ani)-CNTs/CPE surface to obtain Nf/p(Fc-Ani)-CNTs/CPE. The oxidations of DA, UA and AA were measured by differential pulse voltammetry (DPV). The results revealed that the Nf/p(Fc-Ani)-CNTs/CPE exhibit the oxidation peaks at +0.3 and +0.45 V for the DA and UA, respectively, whereas the oxidation peak of AA does not appear. These results show that the developed Nf/p(Fc-Ani)-CNTs/CPE provides high selectivity and good repeatability. The oxidation peaks current from DPV varied linearly with the concentrations of 1–150, and 5–250 μM for DA and UA, respectively. The estimated detection limits ($3S/N$) are 0.21 and 0.58 μM for DA and UA, respectively. The proposed electrode was successfully applied to determine DA and UA in pharmaceutical and urine samples with good performance.

A biosensor was developed for the determination of sulfite in wine and picked foods. The biosensor was constructed by attaching an immobilized sulfite oxidase (SOx) enzyme onto $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{@Au-Cys-FA}$ nanocomposites which was prepared using a $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{@Au}$ core encased within a conjugated cysteine (Cys) as a bi-functional linker. The cysteine was attached to a gold surface through thiol group. Then, amino-terminated from cysteine was

conjugated to folic acid (FA) with an amide-linkage formation to obtain $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{@Au-Cys-FA}$. The biosensor was fabricated using a mixture of polydimethylsiloxane and mineral oil as a binder to enhance the physical stability and sensitivity of the electrode. Cyclic voltammetry was used to investigate electrocatalytic behavior at the $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{@Au-Cys-FA/CPE}$. The amperometric detection in the FIA system was performed applying a potential at +0.35 V. Linear concentration dependence is observed in the range between 0.1 to 200 mg L^{-1} . The regression equation is given by $y=1.086x-1.147$ ($r^2=0.998$), when y and x are the area of peak current (μA) and sulfite concentration (mg L^{-1}). The detection limit (3σ) was 10 $\mu\text{g L}^{-1}$. The developed biosensor also provided good precision ($\text{RSD}=3.1\%$) for sulfite signal (15 mg L^{-1} , $n=20$) with a rapid sample throughput (109 samples h^{-1}). The developed method was applied to the determination of sulfite content in wines and pickled food extracts with the high efficiency and accuracy with good agreement with the standard iodometric method.

The QCM sensor was based on a molecular imprinted polymer (MIP) to enhance the selectivity of the sensor for CBF and PFF determination pesticides. The CBF-MIP were prepared using methacrylic acid as a functional monomer, ethylene glycol dimethacrylate as a crosslinker, and azodiisobutyronitrile as an initiator. The PFF-MIP was synthesized using poly (4-vinylphenol) and diphenyl methane- 4, 4'-di-isocyanate as functional monomers, phloroglucinol as the cross-linker, and diphenylmethane as the porogen. The non-imprinted polymer (NIP) was synthesized using the same condition but without the pesticides template. The obtained MIP and NIP were coated onto both sides of an electrode surface by spin coating. The frequency shifts of MIP exhibit higher than the frequency shift of NIP by about ten times and seven times for the CBF and the PFF, respectively. The linearity ranges were 0.5 - 1000 μM for CBF-MIP and 10-1,000 μM for PFF-MIP.