



# วารสารวิชาการ อุตสาหกรรมศึกษา

URL : <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/issue/archive>

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION

FACULTY OF EDUCATION, SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY Volume 10 No. 2 July – December 2016

การพัฒนานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเรื่องการคิด วิเคราะห์  
เพื่อเตรียมความพร้อมในการศึกษาต่อสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
Development of Senior High School Students to Analytical Thinking  
for Preparation to Study Science and Technology

ปวีตวงศ์ บำรุงพันธ์, กุชงค์ จันทร์จิระ

นิกุล ชุ่มมัน, ปัญจพงศ์ เจริญศรี

Pawatwong Bamroongkhan, Puchong Chanjira

Nigool Chummon, Panchaphong charoensri

ภาควิชาอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

114 สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

Department of Industrial Education, Faculty of Education, Srinakharinwirot University

114 Sukhumvit 23 Wattana Bangkok 10110

## บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยพัฒนานักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของการคิด วิเคราะห์ เพื่อเตรียมความพร้อมในการศึกษาต่อสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์ โดยการวิจัยครั้งนี้ได้จัดโครงการพัฒนาการคิด วิเคราะห์ มีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนร่มเกล้าวัฒนา นคร รังษิงคลาภิเชก อำเภอพัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว จำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ หน่วยการเรียนรู้และแบบทดสอบ ซึ่งการเรียนการสอนใช้หลักการตามทฤษฎีของ Bloom ส่วนสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย T-score และ t-test dependent ผลการวิจัยของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่ผ่านโครงการพัฒนา พบว่า ผู้เรียนมีการพัฒนาระดับการคิด วิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 แบ่งเป็นวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.77 คิดเป็นร้อยละ 76.23 ค่า t-test เท่ากับ 16.821 และวิชาฟิสิกส์ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 คิดเป็นร้อยละ 55.37 ค่า t-test เท่ากับ 9.884

ปวิวัฒน์ บำรุงพันธ์, ภูซงค์ จันทร์จิระ, นิกุล ชุ่มมัน, ปัญจพงศ์ เจริญศรี  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (9-19)

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้แสดงให้เห็นว่าพัฒนาการระดับการคิด วิเคราะห์ มีศักยภาพเพิ่มขึ้น

**คำสำคัญ :** การพัฒนาการคิด วิเคราะห์, คณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์, นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

### **Abstract**

The objectives of this research were developed for senior high school students to analytical thinking in order to the preparation to study science and technology that they are very necessary for basic mathematics and physics. This research project was developed for the purpose of senior high school that is target group. The samples were 100 students from Romklao Wattana Nakron Sakaeo Ratcharmangkalaphisek School in Watthana Nakhon District, Sa Kaeo Province. The tools were used for this study there are included learning modules and quizzes which teaching principles based on the theory of Bloom. The statistical tools used for data analyzing that were percentage, mean, average T-score and t-test dependent. The results from the evaluation and follow-up evaluation forms showed that the research of senior high school students through develop projects that outcome of instruction can enhance the ability of students to solve. There was development a high level of analytical thinking that showed the score from posttest are higher than the pretest that is calculated to be 0.05 of difference between before and after studying. The students who are trained, they are analytical thinking into basic mathematics and thinking process that are very satisfying level in average of analytical thinking was very good level  $x=16.77$  or 76.23 percent,  $t=16.821^*$ , physics in average of analytical thinking was good level  $x=4.43$  or 55.37 percent,  $t=9.884^*$ . After comparing the outcomes of each learning unit shows that the level of develop potential analytical thinking increases.

**Keyword :** Development Analytical Thinking, Basic Mathematics and Physics, Senior High School Student

ปวิวัฒน์ บารุงพันธ์, กุซงค์ จันทรจิระ, นิกุล ชุ่มมัน, ปญจพงศ์ เจริญศรี  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (9-19)

## บทนำ

การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปสู่การเรียนรู้ของระบบการศึกษาในยุคศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีการยกระดับการศึกษาให้มีการพัฒนาภายใต้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2) ส่งผลให้โรงเรียนในแต่ละแห่ง จำเป็นต้องพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้มีศักยภาพเพิ่มขึ้น โดยการพัฒนาครูและนักเรียนให้มีความพร้อมในการคิด วิเคราะห์ และสังเคราะห์ เป็นขั้นตอนอย่างมีเหตุและผล ซึ่งจะก้าวไปสู่การพัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพและศักยภาพอย่างยั่งยืน ทั้งระบบการศึกษาในระบบ โรงเรียน การศึกษานอกระบบโรงเรียน และการศึกษาตามอัธยาศัย ผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีบทบาทอย่างมากสำหรับการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของการเรียนในรายวิชานั้นๆ ดังนั้นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการพัฒนากระบวนการคิด วิเคราะห์ และสังเคราะห์ เพื่อให้เกิดทักษะในการเรียนรู้และสามารถพัฒนาตนเองได้ ซึ่งการจัดกระบวนการศึกษาโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเนื้อหาวิชา เน้นการฝึกทักษะการแก้ไขปัญหาเป็นขั้นตอน จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ฝึกปฏิบัติคิดเป็นกระบวนการ วิเคราะห์เป็นขั้นตอน และสรุปถึงปัญหาที่เกิดขึ้น รวมไปถึงแก้ไขปัญหาได้ตามลำดับ รวมทั้งสอดแทรกให้มีการปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา แจ่มจันทร์ ศรีอรุณศรี (2559)

จากการที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้รับให้เป็นผู้พัฒนาจังหวัดสระแก้ว และ ส่วนกิจการเพื่อสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้ดำเนินโครงการสำรวจสภาพเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม จังหวัดสระแก้ว ซึ่งเป็นโครงการภายใต้โครงการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของชุมชนให้มีคุณภาพอย่างยั่งยืนผ่านศักยภาพของมหาวิทยาลัย ทำให้ทราบว่าในจังหวัดสระแก้วมีโรงเรียนในพระราชดำริที่ต้องการพัฒนาด้านวิชาการในสาขาวิชาคณิตศาสตร์และวิชาฟิสิกส์ร่วมกับคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาขาวิชาคณิตศาสตร์และวิชาฟิสิกส์ ทราหยอง พวงสันเทียะ (2542) ที่ศึกษากับนักเรียนระดับอุดมศึกษา รวมถึงงานวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาขาวิชาอื่น ๆ อารยา สัตนัน (2552) ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาขาวิชาฟิสิกส์กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และฉวีวรรณ หลิมวัฒนา (2533) ที่ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างองค์ประกอบด้าน ภูมิหลังด้านสภาพแวดล้อมทางบ้านและด้านการเรียนการสอนกับนักเรียนระดับอุดมศึกษา พบว่าปัจจัยที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิชาฟิสิกส์ได้แก่ ด้านคุณลักษณะนักเรียน ประกอบด้วย มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง เจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์และวิชาฟิสิกส์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความตั้งใจเรียน สำหรับปัจจัยคุณลักษณะทางจิตวิทยาในครอบครัว ประกอบด้วย ความคาดหวังของบิดามารดาต่อการเรียนของบุตร การส่งเสริมและช่วยเหลือของบิดามารดา และความสัมพันธ์ในครอบครัว (Garavalia, 1999) ทั้งนี้การศึกษาความสัมพันธ์โดยรวมระหว่างหลายๆ ปัจจัยพร้อมกันย่อมจะมองเห็นภาพของกระบวนการเรียนการสอนกับผลการเรียนชัดเจนยิ่งขึ้น (Forehand, 2005) ทั้งนี้เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะสูงหรือต่ำไม่ได้เกิดจากปัจจัยอย่างหนึ่งอย่างเดียว หากเกิดจากการสอดประสานระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่สัมพันธ์กัน ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยหลายๆ เรื่องที่กล่าวมาข้างต้น นอกจากนั้นหากได้มีการศึกษากระบวนการเรียนการสอนรูปแบบต่างๆ ก็จะทำให้ทราบรูปแบบที่เหมาะสมกับกลุ่มเนื้อหาวิชา และพัฒนาปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อผลการเรียน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิดเป็น วิเคราะห์เป็น แก้ปัญหาเป็น ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษากับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสาเหตุที่เลือกศึกษากับนักเรียนระดับนี้เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์และวิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่จะเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับนักเรียนในการศึกษาเรียนต่อระดับอุดมศึกษา หากสามารถพัฒนาเรื่องการคิด วิเคราะห์ จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาฟิสิกส์ดีขึ้นและจะส่งผลต่อการเรียนต่อระดับอุดมศึกษา จึงมีความสำคัญอย่างมากที่จะต้องส่งเสริมให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาฟิสิกส์ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อโรงเรียนใน

ปวิวัฒน์ บำรุงพันธ์, กุชงค์ จันทร์จิระ, นิกุล ชุ่มมัน, ปัญจพงศ์ เจริญศรี  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (9-19)

ด้านการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเป็นประโยชน์ต่อผู้ปกครองและนักเรียน ดังนั้นจึงทำการศึกษาและพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ให้กับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการศึกษาต่อสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนานักเรียนในกระบวนการคิด วิเคราะห์ สำหรับแก้ปัญหาการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์
2. เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนใน การคิด วิเคราะห์ สำหรับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์

### ความสำคัญของการวิจัย

1. เป็นแนวทางพื้นฐานให้นักเรียนมีกระบวนการคิด และทักษะวิเคราะห์ ของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาตนเองในการศึกษาต่อสายทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. นักเรียนได้รับความรู้และทักษะ การคิด วิเคราะห์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่นได้ หรือนำทักษะไปใช้แก้ปัญหาการดำเนินงาน กิจกรรมในการเตรียมความพร้อมเข้าศึกษาต่อสถาบันอุดมศึกษา

### ขอบเขตการวิจัย

#### เนื้อหาวิชา

วิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะการคิด วิเคราะห์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เนื้อหาวิชาเกี่ยวกับของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Test : O-NET) โดยแบ่งหน่วยการเรียนรู้สำหรับวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ออกเป็น

หน่วยที่ 1	พื้นฐานความรู้สำหรับคณิตศาสตร์มัธยมปลาย	หน่วยที่ 7	ตรีโกณมิติ
หน่วยที่ 2	เซต	หน่วยที่ 8	เลขยกกำลัง
หน่วยที่ 3	ระบบจำนวนจริงและการแก้สมการอสมการ	หน่วยที่ 9	ลำดับและอนุกรม
หน่วยที่ 4	การให้เหตุผล	หน่วยที่ 10	ความน่าจะเป็น
หน่วยที่ 5	พื้นฐานเรขาคณิต	หน่วยที่ 11	สถิติ
หน่วยที่ 6	ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน		

หน่วยการเรียนรู้สำหรับการคิด วิเคราะห์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในรายวิชาฟิสิกส์ แบ่งเนื้อหาตามการทดสอบวิชาความถนัดทางวิชาการและวิชาชีพ (Professional and Academic Aptitude Test : PAT) โดยจำแนกหน่วยการเรียนรู้ออกเป็น

หน่วยที่ 1	คลื่นแสง	หน่วยที่ 5	อะตอมและนิวเคลียร์
หน่วยที่ 2	คลื่นเสียง	หน่วยที่ 6	การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก
หน่วยที่ 3	ของไหล	หน่วยที่ 7	ความร้อนและทฤษฎีจลน์แก๊ส
หน่วยที่ 4	บทนำ การวัด	หน่วยที่ 8	ไฟฟ้าสถิต

#### ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ศึกษาจากกลุ่มประชากร นักเรียนโรงเรียนในพระราชดำริ ภายในจังหวัดสระแก้วเท่านั้น

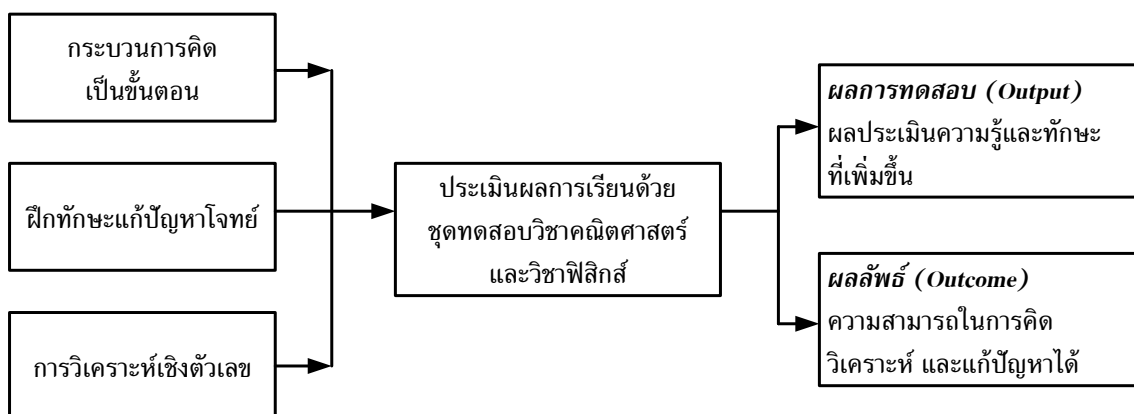
ปวิฒวงศ์ บำรุงพันธ์, กุชงค์ จันทร์จิระ, นิกุล ชุ่มมัน, ปัญจพงศ์ เจริญศรี  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (9-19)

ศึกษาจากกลุ่มเป้าหมาย นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนนรมเกล้าวัฒนานคร รัชมังคลาภิเษก  
อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว จำนวน 100 คน

ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

ดำเนินการศึกษาในช่วงเวลาเดือนกรกฎาคม 2559 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2559 รวมระยะเวลา 5 เดือน

### กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวความคิดของงานวิจัย

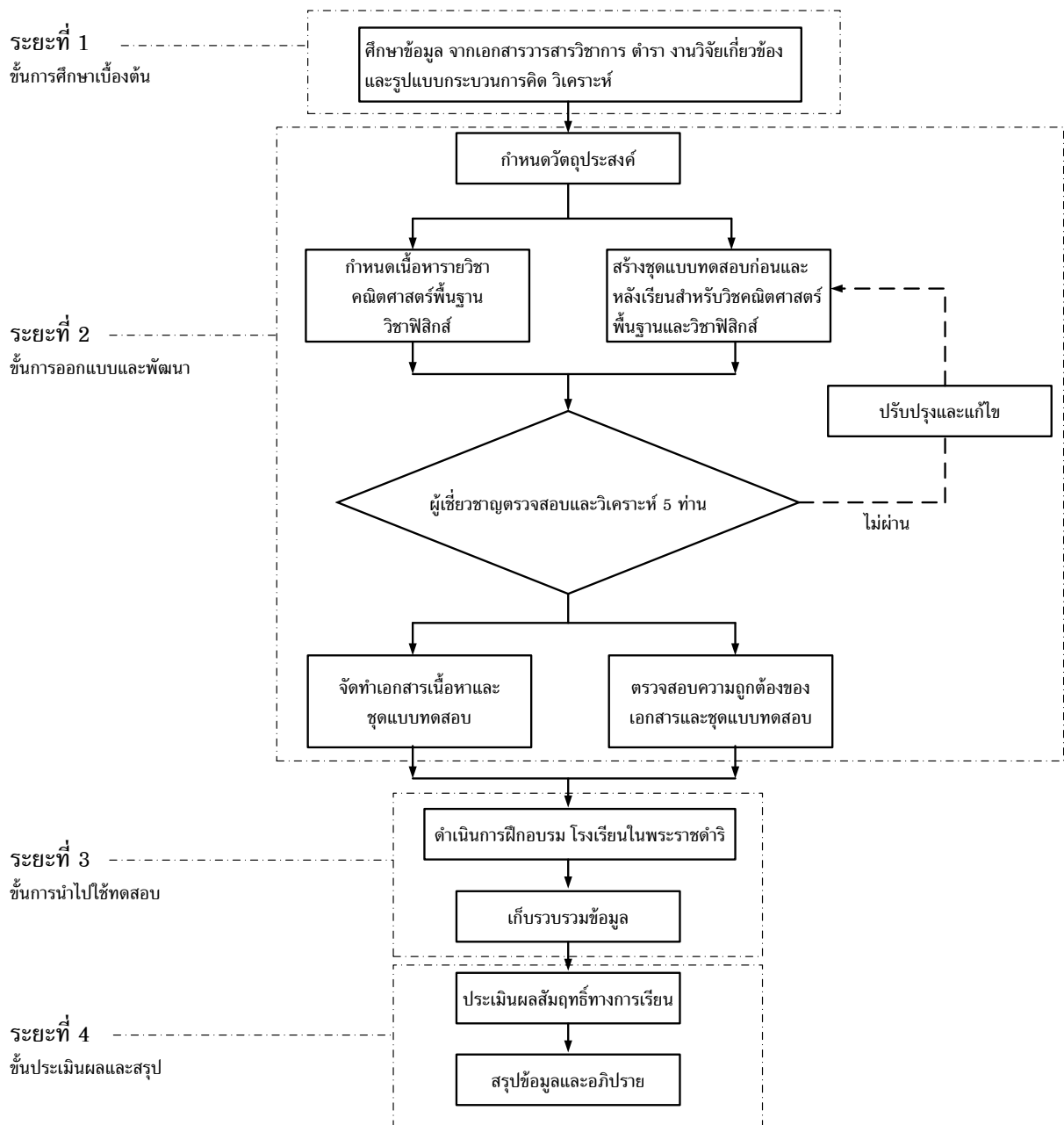
### สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่ผ่านการพัฒนาการคิด วิเคราะห์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์ ด้วยการทดสอบและประเมินผลจะมีพัฒนาการที่เพิ่มขึ้น

### ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ โรเบิร์ต กาเย (Robert Gange) มาประยุกต์และวิเคราะห์ เพื่อให้เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอน และการพัฒนานักเรียนในการคิด วิเคราะห์ โดยแบ่งออกเป็น 4 ระยะ

ปวิวัฒน์ บำรุงพันธ์, กุชงค์ จันทร์จิระ, นิกุล ชุ่มมัน, ปัญพงศ์ เจริญศรี  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (9-19)



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการพัฒนาเรื่องการคิดและวิเคราะห์ในระดับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

### ระยะที่ 1 ขั้นการศึกษาเบื้องต้น

ผู้วิจัยทำการศึกษางานวิจัยในวารสารวิชาการ และแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะทางความคิดและการวิเคราะห์ของนักเรียนในระดับชั้นต่างๆ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพด้านการศึกษาในประเทศไทย เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิด วิเคราะห์ เพื่อจัดกระบวนการเพิ่มศักยภาพให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสำหรับเตรียมเข้าศึกษาต่อสายทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปวิวัฒน์ บารุงพันธ์, กุชงค์ จันทร์จิระ, นิกุล ชุ่มมัน, ปัญจพงศ์ เจริญศรี  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (9-19)

### ระยะที่ 2 ขั้นการออกแบบและพัฒนาระบบ

ในขั้นตอนนี้จำแนกขั้นตอนออกเป็นส่วนๆ เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาสอดคล้องกับการเรียนและประเมินผลของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนร่มเกล้าวัฒนานคร รัชมังคลาภิเษก แบ่งออกได้ 4 ส่วนดังนี้

**ส่วนที่ 1** กำหนดวัตถุประสงค์สำหรับการพัฒนาการคิด วิเคราะห์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อตอบสนองความต้องการของการเตรียมความพร้อมในการศึกษาต่อสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**ส่วนที่ 2** กำหนดเนื้อหาและแบบทดสอบ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งขึ้น โดยเนื้อหาและแบบทดสอบเกี่ยวกับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET) ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับวิชาฟิสิกส์ถูกกำหนดให้เป็นเนื้อหาและแบบทดสอบในขอบเขตของการทดสอบวิชาความถนัดทางการและวิชาชีพ (PAT) โดยแบ่งออกเป็นจำนวนข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานก่อนเรียนหน่วยละ 2 ข้อ จำนวน 22 ข้อ และจำนวนข้อสอบหลังเรียนหน่วยละ 2 ข้อ จำนวน 22 ข้อ รวมถึงจำนวนข้อสอบวิชาฟิสิกส์ก่อนเรียนหน่วยละ 1 ข้อ จำนวน 8 ข้อ และจำนวนข้อสอบหลังเรียนหน่วยละ 1 ข้อ จำนวน 8 ข้อ ในตารางที่ 1

ตาราง 1 สัดส่วนการแบ่งจำนวนข้อสอบในแต่ละหน่วยของวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์

รายวิชา	หน่วยละ(ข้อ)	จำนวนข้อสอบ(ข้อ)		คะแนนเต็ม ก่อนและหลัง (ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้)
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
คณิตศาสตร์พื้นฐาน	2	22	22	22
ฟิสิกส์	1	8	8	8

**ส่วนที่ 3** นำเนื้อหาและชุดแบบทดสอบส่งให้ผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์และตรวจสอบความถูกต้องให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 5 ท่าน โดยวิเคราะห์จากความเที่ยงตรงของเนื้อหา พิจารณาความเหมาะสม และประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) ของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้กับแบบทดสอบ มีค่าเท่ากับ 1.00 หมายความว่า หน่วยการเรียนรู้ทั้งวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานจำนวน 11 หน่วยการเรียนรู้ และวิชาฟิสิกส์จำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

**ส่วนที่ 4** จัดทำเอกสารเนื้อหาที่สอนแบ่งออกเป็นวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์อย่างละ 100 ชุด และชุดแบบทดสอบแต่ละวิชาอย่างละ 100 ชุด พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร

### ระยะที่ 3 ขั้นการออกแบบและพัฒนาระบบ

ดำเนินการโครงการฝึกอบรม เรื่องการคิด วิเคราะห์ ในรายวิชาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์ ณ โรงเรียนร่มเกล้าวัฒนานคร รัชมังคลาภิเษก อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 100 คน โดยจัดการทดสอบก่อนเรียนในรายวิชาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์ แต่ละรายวิชาใช้เวลาทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง และเมื่อทำการเรียนการสอนจนเสร็จสิ้น จัดการทดสอบหลังเรียนในรายวิชาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์ แต่ละรายวิชาใช้เวลาทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง และเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวนทั้งสิ้น 400 ชุด ตามภาพประกอบ 3

ปวีตวงศ์ บารุงพันธ์, กุซงค์ จันทร์จิระ, นิกุล ชุ่มมัน, ปัญจพงศ์ เจริญศรี  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (9-19)



ภาพประกอบ 3 ดำเนินการโครงการพัฒนาการคิด วิเคราะห์ ในรายวิชาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์

#### ระยะที่ 4 ขึ้นประเมินผลและสรุป

จากการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลของโครงการฝึกอบรม นำมาวิเคราะห์ประเมินผลในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์ จากชุดแบบทดสอบ โดยการกำหนดเกณฑ์ ดังตารางที่ 2

ตาราง 2 เกณฑ์การประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์

คะแนนเฉลี่ยวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน	คะแนนเฉลี่ยวิชา ฟิสิกส์	ร้อยละ	ระดับการคิด วิเคราะห์
0 - 5.5	0 - 2	0.00 - 25.00	น้อย
5.06 - 11	2.01 - 4	25.01 - 50.00	ปานกลาง
11.01 - 16.5	4.01 - 6	50.01 - 75.00	มาก
16.06 - 22	6.01 - 8	75.01 - 100	มากที่สุด

#### ผลการวิจัย

การจัดโครงการฝึกอบรมการพัฒนาการคิด วิเคราะห์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ณ โรงเรียนร่มเกล้าพัฒนานคร รัชมังคลาภิเษก อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งมีนักเรียนเข้าโครงการ จำนวน 100 คน แบ่งออกเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 40 และเพศหญิงร้อยละ 60 โดยผลการวิจัยแสดงเป็น 2 ส่วนดังนี้

##### ส่วนที่ 1 การเปรียบเทียบระดับการคิด วิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ในการประเมินผลการคิด วิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนร่มเกล้าพัฒนานคร รัชมังคลาภิเษก อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดสุพรรณบุรีทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 3

ตาราง 3 ผลการประเมินการคิด วิเคราะห์ ของวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับการคิด วิเคราะห์ก่อนเรียน			ระดับการคิด วิเคราะห์หลังเรียน			t-test
		คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ระดับ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ระดับ	
1.	หน่วยที่ 1	12.42	56.46	มาก	19.50	88.64	มากที่สุด	20.792 <sup>*</sup>
2.	หน่วยที่ 2	6.31	28.68	ปานกลาง	15.11	68.68	มาก	16.441 <sup>*</sup>
3.	หน่วยที่ 3	4.54	20.64	น้อย	17.63	80.14	มากที่สุด	18.601 <sup>*</sup>
4.	หน่วยที่ 4	7.40	33.64	ปานกลาง	16	72.73	มาก	15.225 <sup>*</sup>
5.	หน่วยที่ 5	7.91	35.95	ปานกลาง	16.62	75.55	มากที่สุด	17.744 <sup>*</sup>
6.	หน่วยที่ 6	4.43	20.14	น้อย	18.71	85.05	มากที่สุด	19.067 <sup>*</sup>
7.	หน่วยที่ 7	2.51	11.41	น้อย	10.44	47.45	ปานกลาง	7.886 <sup>*</sup>
8.	หน่วยที่ 8	6	27.27	ปานกลาง	17.23	78.32	มากที่สุด	18.202 <sup>*</sup>



ปวิวัฒน์ บำรุงพันธ์, กุซงค์ จันทร์จิระ, นิกุล ชุ่มมัน, ปญจพงศ์ เจริญศรี  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (9-19)

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับการคิด วิเคราะห์ก่อนเรียน			ระดับการคิด วิเคราะห์หลังเรียน			t-test
		คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ระดับ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ระดับ	
9.	หน่วยที่ 9	13.53	61.50	มาก	18.56	84.36	มากที่สุด	18.936 <sup>*</sup>
10.	หน่วยที่ 10	14.51	65.95	มาก	20.53	93.32	มากที่สุด	22.645 <sup>*</sup>
11.	หน่วยที่ 11	9.24	42.00	ปานกลาง	14.21	64.59	มาก	15.541 <sup>*</sup>
	เฉลี่ย	8.07	36.68	ปานกลาง	16.77	76.23	มากที่สุด	16.821 <sup>*</sup>

หมายเหตุ  $p = \leq .05$

ผลจากตารางที่ 3 ผลการประเมินการคิด วิเคราะห์ ของรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานทั้ง 11 หน่วยการเรียนรู้ก่อนเรียนเทียบกับเกณฑ์การประเมินผลตารางที่ 2 พบว่า มีระดับการคิด วิเคราะห์อยู่ระดับปานกลางจากคะแนนเฉลี่ย 8.07 คิดเป็นร้อยละ 36.68 และเมื่อผ่านการอบรมการเรียนการสอน พบว่า มีระดับการคิด วิเคราะห์อยู่ระดับมากที่สุดจากคะแนนเฉลี่ย 16.77 คิดเป็นร้อยละ 76.32 ซึ่งมีระดับคะแนนเฉลี่ยที่ค่าความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 39.64

ตาราง 4 ผลการประเมินการคิด วิเคราะห์ ของวิชาฟิสิกส์

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับการคิด วิเคราะห์ก่อนเรียน			ระดับการคิด วิเคราะห์หลังเรียน			t-test
		คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ระดับ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ระดับ	
1.	หน่วยที่ 1	4.11	51.38	มาก	5.44	68.00	มาก	14.255 <sup>*</sup>
2.	หน่วยที่ 2	2.63	32.88	ปานกลาง	4.12	51.50	มาก	9.668 <sup>*</sup>
3.	หน่วยที่ 3	1.81	22.63	น้อย	3.80	47.50	ปานกลาง	8.739 <sup>*</sup>
4.	หน่วยที่ 4	2.14	26.75	ปานกลาง	4.33	54.13	มาก	11.393 <sup>*</sup>
5.	หน่วยที่ 5	1.72	21.50	น้อย	4.02	50.25	มาก	9.274 <sup>*</sup>
6.	หน่วยที่ 6	2.41	30.13	ปานกลาง	5.10	63.75	มาก	13.861 <sup>*</sup>
7.	หน่วยที่ 7	3.00	37.50	ปานกลาง	4.90	61.25	มาก	12.117 <sup>*</sup>
8.	หน่วยที่ 8	1.90	23.75	น้อย	3.72	46.50	ปานกลาง	8.528 <sup>*</sup>
	เฉลี่ย	2.47	30.88	ปานกลาง	4.43	55.37	มาก	9.884 <sup>*</sup>

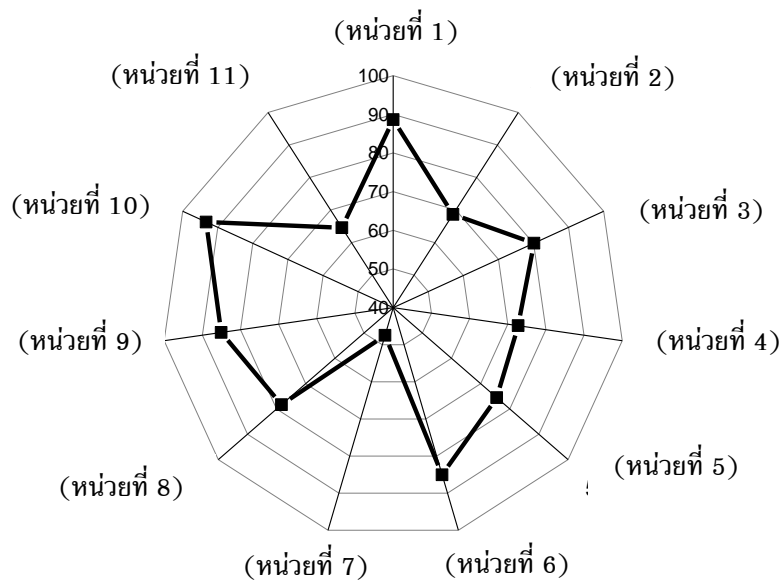
หมายเหตุ  $p = \leq .05$

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินการคิด วิเคราะห์ ของรายวิชาฟิสิกส์ทั้ง 8 หน่วยการเรียนรู้ก่อนเรียนเทียบกับเกณฑ์การประเมินผลตารางที่ 2 พบว่า มีระดับการคิด วิเคราะห์อยู่ระดับปานกลางจากคะแนนเฉลี่ย 2.47 คิดเป็นร้อยละ 30.88 และเมื่อผ่านการอบรมการเรียนการสอน พบว่า มีระดับการคิด วิเคราะห์อยู่ระดับมากจากคะแนนเฉลี่ย 4.43 คิดเป็นร้อยละ 55.37 ซึ่งมีระดับคะแนนเฉลี่ยที่ค่าความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 24.49 และเมื่อนำผลการประเมินการคิด วิเคราะห์ ของรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์มาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในรูปแบบของคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

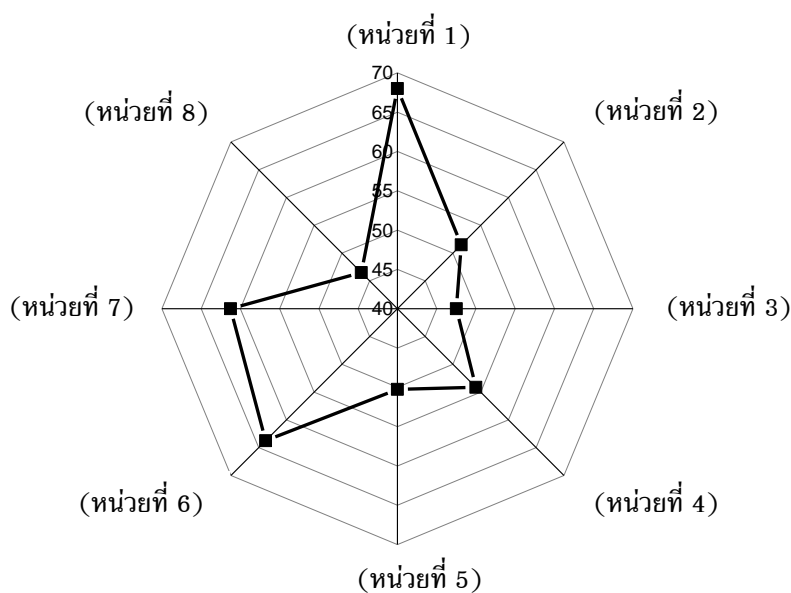
## ส่วนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ในนำผลการประเมินการคิด วิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนร่วมเกล้าวัฒนานคร รัชมิ่งคลาภิเษก อำเภอวัฒนานคร หลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทั้งวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์แสดง การเปรียบเทียบคะแนนของแต่ละหน่วย เพื่อหาทักษะการคิด วิเคราะห์ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดังภาพประกอบที่ 4 และ 5

ปวิฒวงศ์ บำรุงพันธ์, ฤชงค์ จันทร์จิระ, นิกุล ชุ่มมัน, ปัญจพงศ์ เจริญศรี  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (9-19)



ภาพประกอบ 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ 11 หน่วยการเรียนรู้ของวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน



ภาพประกอบ 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ 8 หน่วยการเรียนรู้ของวิชาฟิสิกส์

จากภาพประกอบที่ 4 และ 5 แสดงให้เห็นว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ทั้ง 11 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งให้เห็นว่าระดับการคิด วิเคราะห์ของนักเรียน มีทักษะสูงที่หน่วยการเรียนรู้ 1 6 9 และ 10 มีทักษะต่ำที่หน่วยการเรียนรู้ 2 7 และ 11 ส่วนวิชาฟิสิกส์จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ซึ่งให้เห็นว่าระดับการคิด วิเคราะห์ของนักเรียน มีทักษะสูงที่หน่วยการเรียนรู้ 1 6 และ 7 มีทักษะต่ำที่หน่วยการเรียนรู้ 2 3 4 5 และ 8

ปวิฒวงค์ บำรุงพันธ์, กุซงค์ จันทรจิระ, นิกุล ชุ่มมัน, ปญจพงค์ เจริญศรี  
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559 (9-19)

## สรุปและอภิปรายผล

การพัฒนานักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเรื่องการคิด วิเคราะห์ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น มีพัฒนาการด้านการคิด วิเคราะห์ที่เพิ่มขึ้นทั้งวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์จากการเปรียบเทียบด้วยผลสัมฤทธิ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เป็นผลมาจากการเข้าโครงการการเรียนการสอนที่กำหนดขึ้น ซึ่งมีเนื้อหาเอกสารการเรียนที่เข้าใจง่าย และมีแบบทดสอบให้ฝึกทักษะการคิด วิเคราะห์เป็นขั้นตอน สามารถแก้ปัญหาในการทำโจทย์ ด้วยโครงการที่กำหนดขึ้นส่งผลให้มีการพัฒนาต่อการยกระดับทางการคิด วิเคราะห์ สำหรับวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิชาฟิสิกส์ ให้มีศักยภาพที่เพิ่มสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัตน์ (2559) ได้ทำการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดและแก้ปัญหา ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่มีศักยภาพเพิ่มขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

รัฐบาลและเอกชนควรส่งเสริม สนับสนุนเงินทุน เพื่อจัดโครงการบริการวิชาการสำหรับนักเรียนและโรงเรียนที่ขาดโอกาสในการพัฒนากระบวนการคิด วิเคราะห์ อันจะนำไปสู่การเพิ่มศักยภาพของนักเรียนเพื่อเตรียมความพร้อมในการศึกษาต่อสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับอุดมศึกษา

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

สามารถนำการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ ที่เน้นพัฒนาการคิด วิเคราะห์ สำหรับการแก้ปัญหาของผู้เรียน

## บรรณานุกรม

- แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัตน์, 2559, ผลการจัดการเรียนการสอนผ่านมือถือด้วยการใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี. วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา, ปีที่ 2559 ฉบับที่ 2 หน้า 78-87.
- ทรายทอง พวงสันเทียะ, 2542, รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- อารยา สันนิน, 2552, ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน, วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ฉวีวรรณ หลิมวัฒนา, 2533, การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างองค์ประกอบด้าน ภูมิหลัง ด้านสภาพแวดล้อมทางบ้านและด้านการเรียนการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- Garavalia, L., Hummel, J., Wiley, L., and Huitt, W. 1999. Constructing the course syllabus: Faculty and student perceptions of important syllabus components. *Journal of Excellence in College Teaching*, Vol.10(1), No. 5-22.
- Forehand, M. 2005. Bloom's taxonomy: Original and revised.. In M. Orey (Ed.), *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*. Retrieved November 2016, from <http://projects.coe.uga.edu/epltt>