



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องยีนและโครโมโซม

ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น

**The Development of Learning Achievement in the Topic of Gene and Chromosome by Using 5E Inquiry Activity Package**

วรรณภา วังคะชาต (Wannapa Wankgkhat)<sup>1</sup> สุภาพร พรไทร (Supaporn Porntrai)<sup>2</sup>

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 2) พัฒนาผู้เรียนให้มีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับมาตรฐาน 3) หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องยีนและโครโมโซมให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลไม่ต่ำกว่า 0.50 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 โรงเรียนคอนตาลิตวิทยา อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 38 คน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย การทดสอบก่อนเรียน การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องยีนและโครโมโซม ที่มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจค้นหา ขั้นสร้างคำอธิบาย ขั้นอภิปรายความรู้ และขั้นประเมินผล รวมเวลา 13 ชั่วโมง และการทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้เรื่องยีนและโครโมโซม ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะ 5 ขั้น สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ( $32.37 \pm 4.17$ ) สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ( $14.13 \pm 7.67$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับสูง ( $<g> = 0.70$ ) 3) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม  $E_1/E_2$  เท่ากับ  $77.67/80.92$  ซึ่งเท่ากับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (80/80) ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.70 4) การวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องยีนและโครโมโซม รายวิชาชีววิทยา 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมในระดับ “มากที่สุด”

**คำสำคัญ:** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ยีนและโครโมโซม การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ชุดกิจกรรม ความพึงพอใจ

1 นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี e-mail address wanteyonwang@gmail.com

2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี e-mail address sporntrai@gmail.com



## การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

### The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

---

#### Abstract

This research aimed to 1) compare pretest and posttest score of learning achievement using 5E Inquiry activity package on gene and chromosome 2) enhance students' learning improvement were developed to standard level 3) develop the effectiveness of 5E Inquiry activity package comparing with the standard criteria 80/80 effectiveness index not lower than 0.50, and 4) study students' attitude towards 5E Inquiry activity package. A sample was 38 Students in Mattayom 6/5 Dontanwittaya School. Research methodology comprised of pretest, learning through lesson plans on 5E Inquiry activity package which composed of 5 steps which are engagement, exploration, explanation, discussion, and evaluation. for 13 hours, followed by posttest. The results revealed that the 5E Inquiry activity package by using 5E Inquiry activity package allowed students to make their posttest score of achievement ( $32.37 \pm 4.17$ ) to be higher than those pretest score of achievement ( $14.13 \pm 7.67$ ) at .05 statistical significance level. The students had learning improvement at high gain ( $\langle g \rangle = 0.70$ ). This activities series had effectiveness ( $E_1/E_2$ ) at  $77.67/80.92$  which was equal to the standard criteria and has effectiveness index (EI) at 0.07. Satisfaction questionnaire towards 5E Inquiry activity package analysis revealed that satisfaction was in the "high level"



**Keywords:** Learning achievement, Gene and Chromosome, 5E Inquiry Activity Package, Satisfaction



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ ครูผู้สอนต้องประเมินผลการเรียนรู้ ของผู้เรียน ควบคู่ไปกับการเรียนการสอน โดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียนเป็นหลัก (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2552) ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมาย และบรรลุตามผลการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เป็นกระบวนการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมและ พัฒนาให้นักเรียนมีทักษะและกระบวนการในการคิด จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน เนื่องจากการสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้(Constructivism) นักเรียนต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ อย่างมีความหมายและสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและเก็บข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถ นำมาใช้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ การสืบเสาะหาความรู้เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนศึกษาพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการค้นพบ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ (NRC, 1996; 2000) ผู้เรียนจะเรียนวิทยาศาสตร์ได้เมื่อเห็นว่าความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ได้มาได้อย่างไร การสืบเสาะหาความรู้เป็นยุทธวิธีหนึ่งในการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสำรวจ ธรรมชาติและสิ่งต่าง ๆ ในโลก และนำไปสู่การถามคำถามและทำการสืบค้นเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ (Broadcasting Corporation, 2003) ผู้เรียนได้ฝึกออกแบบการสำรวจข้อมูล การสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปผล การคิดค้น ประดิษฐ์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารคำอธิบาย (Wu & Hsieh, 2006) อีกทั้งพัฒนาความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และพัฒนาเจตคติให้สูงขึ้น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1)การสร้างความสนใจ (Engagement) 2)การสำรวจและค้นหา (Exploration) 3)การอธิบาย (Explanation) 4)การขยายความรู้(Elaboration) และ 5)การประเมินผล (Evaluation) ซึ่งทั้ง 5 ขั้นตอน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ ความคิดของตนเองได้มากที่สุด ทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบ จะต้องเชื่อมโยงกับความคิดเดิม และ นำไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่ และได้ใช้กระบวนการและทักษะต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์และการสืบเสาะหาความรู้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ (สสวท., 2546)

ชุดการสอนหรือชุดกิจกรรม (Instructional Package) คือ สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้เป็น ชุด (Package) เพื่อมุ่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากจะใช้สำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคลแล้ว ยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่น เช่น ประกอบการบรรยาย การเรียนเป็นกลุ่มย่อย (บุญชม ศรีสะอาด, 2541) ในการ สร้างชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ขีดระบบการผลิตสื่อการสอนตามหน่วยและหัวเรื่อง ที่เปิดโอกาสให้นักเรียน ได้ประกอบกิจกรรมร่วมกันในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ในชุดกิจกรรม ประกอบด้วยชุดย่อยตามจำนวนศูนย์ที่ แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อหรือบทเรียนครบตามจำนวนนักเรียนในกิจกรรมนั้น ๆ สื่อที่ใช้จัดไว้ในรูป สื่อประสมอาจเป็นสื่อรายบุคคล หรือสื่อสำหรับกลุ่มที่เรียนทั้งศูนย์จะใช้ร่วมกันได้ (นิภา เพชรสม, 2545) การใช้ชุด กิจกรรมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการพัฒนาหรือการเปลี่ยนแปลงความคิดที่มีอยู่แล้วของนักเรียน หรืออาจ



## การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

### The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

เรียกได้ว่าเป็นการจัดโครงสร้างของความคิดเดิมที่มีอยู่แล้วใหม่ นักเรียนต้องเป็นผู้สร้างความหมายจากประสบการณ์ด้วยตนเอง (Bell, 1993 อ้างถึงใน วรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) เพื่อให้เกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อัญชลี หลอดคำ (2555) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์เรื่องการแยกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องการแยกสาร พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น (พรทิพย์ สุตรรักษา, 2555) ภาวนา เรียมริมมะดัน (2550) ได้พัฒนาชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องของเล่นของใช้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ 5E (Inquiry Cycle) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดดอนทอง ซึ่งจากการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ 89.93/81.39 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เรื่องยีนและโครโมโซมเป็นเนื้อหาที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตประจำวัน มีลักษณะเป็นเรื่องนามธรรมค่อนข้างซับซ้อนและยากในการทำความเข้าใจ ผลการจัดการเรียนรู้เรื่องนี้ในปีที่ผ่านมา มา สะท้อนว่า การบรรยายประกอบสไลด์ Power point และมอบหมายภาระชิ้นงาน ยังไม่สามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ นอกจากนี้จากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประเทศ หรือ O - NET ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาวิทยาศาสตร์ สาระสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตมาตรฐานตัวชี้วัดที่ 1.2 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำ สะท้อนว่าความสามารถในการคิดเชื่อมโยงความรู้และนำไปใช้ยังไม่ดีเท่าที่ควร ปัญหาผลสัมฤทธิ์ต่ำในระดับโรงเรียนนี้ จะส่งผลกระทบต่อการพัฒนาการศึกษาของชาติ และเป็นอุปสรรคสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ สังคม และประเทศชาติ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนารูปแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นตอน เพื่อประกอบกรจัดการเรียนรู้เรื่องยีนและโครโมโซม โดยให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80/80 และ 0.50 ตามลำดับและสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนให้สูงกว่าก่อนเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าระดับกลาง ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อครูในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาผู้เรียนด้านผลสัมฤทธิ์ในลำดับต่อไป

#### วัตถุประสงค์การวิจัยและกรอบแนวคิดการวิจัย

- 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน กับ หลังเรียน เรื่องยีนและโครโมโซมด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นตอน
- 2) เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความก้าวหน้าทางการเรียน เรื่องยีนและโครโมโซมด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นตอน อยู่ในระดับมาตรฐาน
- 3) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นตอน เรื่องยีนและโครโมโซม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และดัชนีประสิทธิผลไม่ต่ำกว่า 0.50



**การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5**  
**The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference**

4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่องยีนและโครโมโซม  
 ประจําภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

**วิธีดำเนินการวิจัย**

**ประชากร**

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4-6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนคอนตาลิตาวิทยา อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 ห้องเรียนรวม 123 คน

**กลุ่มตัวอย่าง**

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 โรงเรียนคอนตาลิตาวิทยา อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร ปีการศึกษา 2557 จำนวน 38 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling) โดยใช้หน่วยการสุ่มเป็นห้องเรียน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนละกัน

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 8 แผน รวมเวลา 13 ชั่วโมง แต่ละแผนประกอบด้วยขั้นตอนการสืบเสาะ 5 ขั้น โดยใช้ชุดกิจกรรมที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย รายละเอียดสำคัญของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้แสดงในตาราง 1

**ตาราง 1 ข้อมูลแผนการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้หลัก**

| เรื่อง / เวลา (ชั่วโมง)      | กิจกรรมการเรียนรู้หลัก                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ยีนและโครโมโซม / 2           | กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ โดยศึกษาบัตรคำสั่งและปฏิบัติตามลำดับขั้น ทำกิจกรรมในแต่ละศูนย์ภายในเวลาที่กำหนด เพื่ออธิบายการถ่ายทอดยีนและโครโมโซม                                                                                                       |
| การค้นพบสารพันธุกรรม / 1     | กิจกรรมต่อภาพจิ๊กซอว์นักวิทยาศาสตร์ และศึกษาประวัติการค้นพบสารพันธุกรรม (DNA timeline) โดยใช้เทคนิค Jigsaw และกิจกรรม Group discussion เพื่ออภิปรายและสรุปผลการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ ที่นำไปสู่การค้นพบสารพันธุกรรม                              |
| องค์ประกอบทางเคมีของ DNA / 1 | กิจกรรมจับคู่ศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนแต่ละคู่ตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหา และเขียนคำตอบไว้ จากนั้นแลกเปลี่ยนคำถามกับเพื่อนคู่อื่น ช่วยกันแก้ปัญหาตรวจคำตอบ (Trade-a-problem) เพื่ออธิบายถึงส่วนประกอบของนิวคลีโอไทด์และจำแนกชนิดของนิวคลีโอไทด์ |
| โครงสร้างทางเคมีของ DNA / 2  | กิจกรรมสร้างแบบจำลองโครงสร้าง DNA กระดาษเพื่ออธิบายโครงสร้างและส่วนประกอบของ DNA                                                                                                                                                                  |
| การจำลอง DNA / 2             | กิจกรรมร้อยลูกปัด DNA ศึกษาแบบจำลองการเกิด DNA replication เพื่ออธิบายกระบวนการ และบอกความสำคัญของกระบวนการ DNA replication                                                                                                                       |
| การสังเคราะห์ RNA / 2        | กิจกรรมอภิปรายและตอบคำถามร่วมกันเพื่อสร้างสรรค์งาน (Team discussion)จาก                                                                                                                                                                           |



## การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

### The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

| เรื่อง / เวลา (ชั่วโมง) | กิจกรรมการเรียนรู้หลัก                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | ชุดกิจกรรมเรื่อง RNA Transcription เดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery walk) เพื่ออธิบายกระบวนการสังเคราะห์ RNA เปรียบเทียบการสังเคราะห์ DNA และการสังเคราะห์ RNA                                                            |
| การสังเคราะห์โปรตีน / 2 | กิจกรรมแบบจำลองการสังเคราะห์โปรตีน ให้นักเรียนแสดงสถานการณ์จำลอง (Simulation) การสังเคราะห์โปรตีน โดยใช้วงล้อกรดอะมิโน (Codon wheel) ในการแปลรหัส เพื่อร้อยลูกปัดแทนกรดอะมิโนแต่ละชนิดเพื่ออธิบายกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน |
| มิวเทชัน / 1            | กิจกรรมจับคู่ภาพ Karyotype กับลักษณะอาการของความผิดปกติทางพันธุกรรมเพื่อศึกษาเรื่องมิวเทชัน เพื่ออธิบายการเกิดมิวเทชันในระดับต่างๆ ผ่านกิจกรรม Jigsaw                                                                      |

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ด้านพุทธิพิสัย) แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย โดยข้อสอบที่เลือกไว้มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20– 0.65 (เฉลี่ย 0.54) และ 0.25-0.83 (เฉลี่ย 0.39) ตามลำดับ ในส่วนของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.89

3. แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดผลและประเมินผล จำนวน 20 ข้อ เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ใช้แบบแผนการวิจัยกึ่งทดลองโดยมีรูปแบบการทดลองแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest - posttest design) มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาสอบ 1 ชั่วโมง บันทึกผลสอบที่ได้เป็นคะแนนก่อนเรียน

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะมีแบบบันทึกกิจกรรมจากการใช้ชุดกิจกรรม บันทึกผลคะแนนที่ได้เป็นคะแนนระหว่างเรียน

3. ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน ใช้เวลาสอบ 1 ชั่วโมง

4. วัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัด จำนวน 20 ข้อ

5. นำผลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft Office Excel

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ วิเคราะห์ความสามารถด้านการเรียนโดยใช้ค่า  $\text{mean} \pm \text{sd}$  จำแนกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ เก่ง ปานกลาง อ่อน



## การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

### The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

นำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยใช้การทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระ (t-test for dependent sample)

2. วิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนโดยการหาค่าดัชนีความก้าวหน้า (Normalized gain:  $\langle g \rangle$ ) ของนักเรียนทั้งชั้นรายเนื้อหา แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับสูง (High gain) ( $\langle g \rangle \geq 0.7$  = ค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.7) ระดับกลาง (Medium gain) ( $0.7 > \langle g \rangle \geq 0.3$  = ค่าระหว่าง 0.7 – 0.3) และ ระดับต่ำ (Low gain) ( $0.0 \leq \langle g \rangle < 0.3$  = ค่าระหว่าง 0.0 – 0.3) (สมการ เชื้ออ่อน, 2554) โดยหาได้จาก อัตราส่วนของผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (Actual gain) ต่อผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้นได้ (Maximum possible gain) เขียนเป็นสมการความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\langle g \rangle = (\% \text{ Post-test}) - (\% \text{ Pre-test}) / (100 \% - \% \text{ Pre-test})$$

3. หาค่าประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้และชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่อง ยีนและโครโมโซม โดยการหาค่า  $E_1/E_2$  และ EI ตามลำดับ เปรียบเทียบประสิทธิภาพกับเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และประสิทธิผลไม่ต่ำกว่า 0.50

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง ยีนและโครโมโซม โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

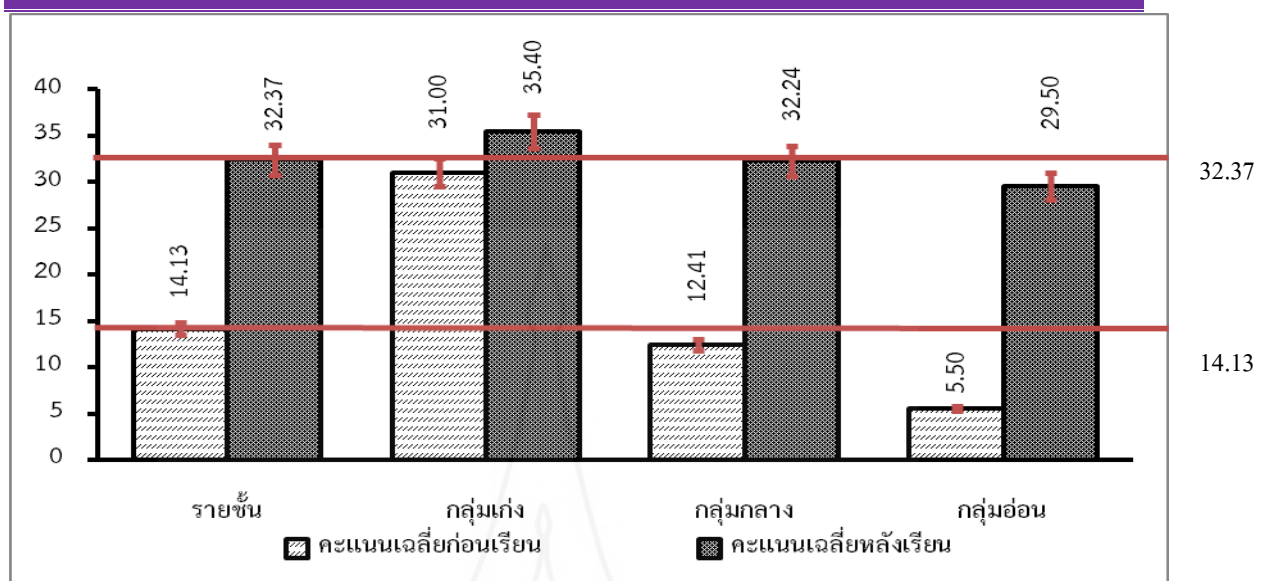
#### ผลการวิจัย

##### 1. ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

จากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ยีนและโครโมโซม ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 14.13 ( $\pm 7.67$ ) คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 32.37 ( $\pm 4.17$ ) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ( $t = 13.91^*$  และ  $p = .00$ ) และเมื่อแยกพิจารณาผลคะแนนของนักเรียนเป็นกลุ่มตามความสามารถทางการเรียนได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน พบว่านักเรียนทั้งสามกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับแบบรายชั้น (ภาพที่ 1)



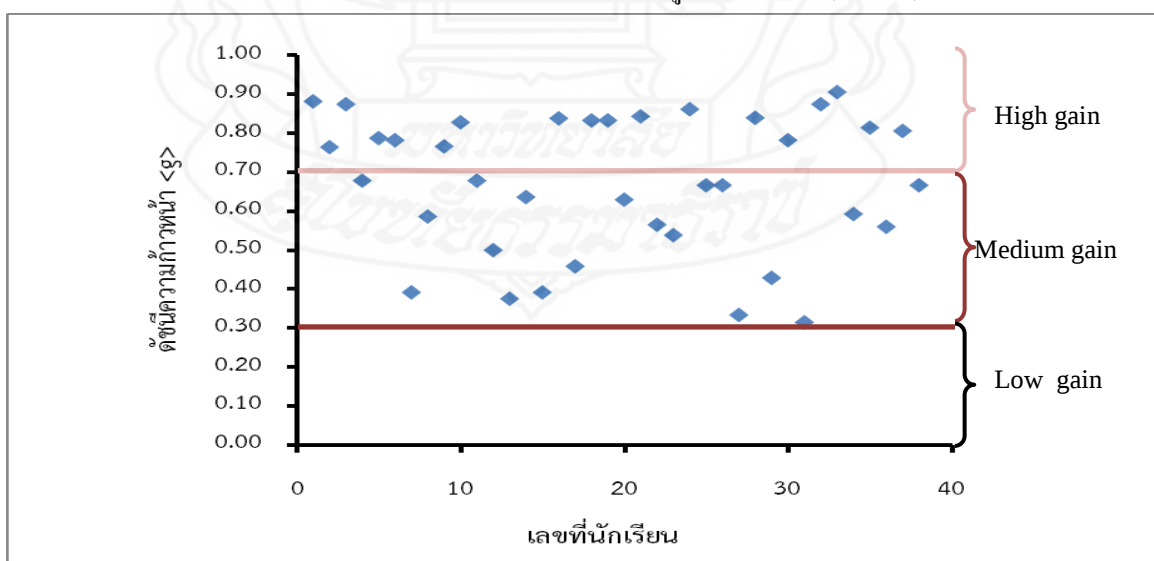
การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference



ภาพที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

## 2. ความก้าวหน้าของผู้เรียน

จากการพิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า นักเรียนทั้งชั้นมีดัชนีความก้าวหน้าเฉลี่ย เท่ากับ 0.70 แสดงให้เห็นว่านักเรียน มีความก้าวหน้าทางการเรียนรายชั้นเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง (High gain) นักเรียนกลุ่มเก่งมีดัชนีความก้าวหน้าเฉลี่ย 0.49 แสดงให้เห็นว่ามีความก้าวหน้าในระดับกลาง นักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนมีดัชนีความก้าวหน้าเฉลี่ย 0.72 และ 0.70 ตามลำดับแสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนมีความก้าวหน้าในระดับสูง (ตารางที่ 3) โดยมีนักเรียนร้อยละ 47.37 ได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่าค่าเฉลี่ยรายชั้น นักเรียนร้อยละ 52.63 มีดัชนีความก้าวหน้าอยู่ในระดับกลาง (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ดัชนีความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนรายบุคคล



**การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5**  
**The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference**

เมื่อแยกวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนเป็นรายแผน พบว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับสูงในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (0.85) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (0.72) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 (0.75) และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 (0.72) และมีความก้าวหน้าทางการเรียนระดับปานกลางในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 (0.67) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 (0.66) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 (0.65) และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 (0.56) (ตาราง 2)

**ตาราง 2** ดัชนีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยรายแผน

| แผนการจัดการเรียนรู้  | คะแนนร้อยละก่อนเรียน | คะแนนร้อยละหลังเรียน | Normalized gain<g><br>$\frac{\%pre - \%post}{100\% - \%pre}$ |
|-----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------|
| ขึ้นและโครโมโซม       | 35.53                | 90.35                | 0.85                                                         |
| การค้นพบสารพันธุกรรม  | 33.33                | 81.58                | 0.72                                                         |
| องค์ประกอบทางเคมี DNA | 42.11                | 80.92                | 0.67                                                         |
| โครงสร้างทางเคมี DNA  | 35.26                | 83.68                | 0.75                                                         |
| การจำลอง DNA          | 26.75                | 75.44                | 0.66                                                         |
| การสังเคราะห์ RNA     | 36.84                | 78.07                | 0.65                                                         |
| การสังเคราะห์โปรตีน   | 35.09                | 82.02                | 0.72                                                         |
| มิวเทชัน              | 40.79                | 73.68                | 0.56                                                         |
| ค่าเฉลี่ย             | 35.71                | 80.72                | 0.70                                                         |

**ตาราง 3** ดัชนีความก้าวหน้าเฉลี่ยรายชั้นและรายกลุ่มจำแนกตามความสามารถทางการเรียน

| กลุ่มนักเรียน | คะแนนก่อนเรียน | คะแนนหลังเรียน | Normalized gain<g><br>$\frac{\%pre - \%post}{100\% - \%pre}$ |
|---------------|----------------|----------------|--------------------------------------------------------------|
| รายชั้น       | 35.33          | 80.92          | 0.70                                                         |
| กลุ่มเก่ง     | 77.50          | 88.50          | 0.49                                                         |
| กลุ่มปานกลาง  | 31.03          | 80.60          | 0.72                                                         |
| กลุ่มอ่อน     | 13.75          | 73.75          | 0.70                                                         |

### 3. ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล

จากผลการวิจัยโดยรวมสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้เรื่อง ขึ้นและโครโมโซม ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น นี้มีค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 77.67/80.92 เท่ากับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ และดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.70 (ตารางที่ 4)



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ยจากการหาค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรม จากการทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม และกลุ่มตัวอย่าง

| การทดลอง          | จำนวน<br>คน | ร้อยละของคะแนน<br>ชุดฝึก | ร้อยละของคะแนน<br>แบบทดสอบ | ค่าดัชนีประสิทธิผล |
|-------------------|-------------|--------------------------|----------------------------|--------------------|
| แบบเดี่ยว(1:1)    | 3           | 69.29                    | 70.18                      | 0.41               |
| แบบกลุ่ม(1:10)    | 10          | 71.71                    | 70.26                      | 0.53               |
| แบบภาคสนาม(1:100) | 34          | 77.50                    | 80.37                      | 0.57               |
| กลุ่มตัวอย่าง     | 38          | 77.67                    | 80.92                      | 0.70               |

#### 4. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการมีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ยีนและโครโมโซม ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ชนิดตามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale) จำนวน 20 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดผลและประเมินผล จากการวิเคราะห์ข้อมูลนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องยีนและโครโมโซม ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น มีคะแนนความพึงพอใจระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจด้านเนื้อหาในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.75) ส่วนด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดผลและประเมินผลทั้ง 3 ด้าน มีความพึงพอใจในระดับมาก  $\bar{X}$  = 4.45  $\bar{X}$  = 4.29 และ  $\bar{X}$  = 4.49 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น โดยชุดกิจกรรม การเรียนรู้เรื่องยีนและโครโมโซม

| รายการประเมิน                | mean | SD   | การแปลผล  |
|------------------------------|------|------|-----------|
| 1. ด้านเนื้อหา               | 4.75 | 0.04 | มากที่สุด |
| 2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน | 4.45 | 0.10 | มาก       |
| 3. ด้านสื่อการเรียนการสอน    | 4.29 | 0.25 | มาก       |
| 4. ด้านการวัดผลและประเมินผล  | 4.49 | 0.21 | มาก       |
| สรุปรวมทุกด้าน               | 4.50 | 0.10 | มากที่สุด |

อภิปรายผลการวิจัย



## การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

### The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอินและโครโมโซมด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน  $32.37(\pm 4.17)$  สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน  $14.13(\pm 7.67)$  อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงกล่าวได้ว่า รูปแบบนี้จะเอื้อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง ผู้เรียนได้ฝึกออกแบบการสำรวจข้อมูล การสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปผล การคิดค้นประดิษฐ์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารคำอธิบาย (Wu & Hsieh, 2006) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิวพร ตาใจ (2551) พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เรื่องพลังงานแสง โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เช่นเดียวกับการศึกษาของ ชวัช ยะสุคำ (2553) พิกุล แผนสุพัต และ สุภาพร พรไตร (2554) วรรณิการ์ กวางศิริ (2012) Nuangchaleram and Thammasena (2009) และ AÇiçli et al. (2011) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (Thoron, 2006; Easterly, 2006) การสอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนให้สูงขึ้น เนื่องจากการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและนักเรียนกับครูผู้สอนได้ดียิ่งขึ้น (ยุพา กุมภาพันธ์, 2550; สุธารพิงค์ โนนศรีชัย, 2550)

2. การพัฒนาความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่องอินและโครโมโซม สามารถพัฒนาผู้เรียนไปสู่ระดับที่มีประสิทธิภาพได้ โดยมีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับสูง มีค่าดัชนีความก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.70 (<g \geq 0.7 = \text{High gain})$  และเมื่อพิจารณานักเรียนเป็นกลุ่มตามความสามารถทางการเรียน พบว่านักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน มีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับสูง มีค่าดัชนีความก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.72$  และ  $0.70$  ตามลำดับ ( $<g \geq 0.7 = \text{High gain}$ ) และนักเรียนกลุ่มเก่งมีความก้าวหน้าอยู่ในระดับกลาง มีค่าดัชนีความก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ  $0.49$  ( $0.7 \leq g < 0.9 = \text{Medium gain}$ ) การที่นักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนมีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับสูง เนื่องจากนักเรียนได้รับการพัฒนารูปแบบความคิดให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น เพราะการเรียนรู้ เรื่องอินและโครโมโซม ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน สนุกสนานกับการทำกิจกรรม เกิดทักษะกระบวนการในการทำงานเป็นกลุ่ม กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และรู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลซึ่งกันและกัน ได้เชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิมกับความรู้ใหม่ นักเรียนจึงมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น สอดคล้องกับ รัชฎา ศิลมมัน (2552) พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น เพราะนักเรียนเกิดทักษะในการทำกิจกรรมร่วมกันภายในกลุ่ม รู้จักแก้ไขปัญหาร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง และมีระเบียบวินัยและตรงต่อเวลาจึงทำให้สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้น และการที่นักเรียนกลุ่มเก่งมีความก้าวหน้าในระดับกลางเป็นเพราะนักเรียนมีความเข้าใจและมีพื้นฐานความรู้เดิม จึงสามารถทำข้อสอบก่อนเรียนได้คะแนนดี ทำให้คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าความแตกต่างไม่มาก อชิรวิชัย เทนโสภา (2557, น.43) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบ



## การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

### The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

สืบเสาะร่วมกับเกม เรื่อง ธาตุและสารประกอบ พบว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าการเปลี่ยนแปลงของความก้าวหน้าทางการเรียนเท่ากับ 0.61) จงเจตน์ ปีตาทะสังข์ (2557, น.167) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยชุดการทดลองอย่างง่าย เรื่อง สมดุลกล ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) พบว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางมีค่า  $\langle g \rangle$  เท่ากับ 0.48

3. ชุดกิจกรรมนี้มีค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 77.67/80.92 ซึ่งเท่ากับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (80/80) ค่าประสิทธิผล เท่ากับ 0.70 โดยสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520) กล่าวถึงการยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนว่า หลังจากที่ได้ทดลองภาคสนามแล้ว นำค่าประสิทธิภาพมาเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อดูว่าสมควรที่จะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ ในการยอมรับประสิทธิภาพให้ถือ ค่าความแปรปรวนที่  $\pm 2.5\% - \pm 5\%$  หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์ +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นอีกหนึ่งขั้น จากค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ของชุดกิจกรรมการเรียนนี้ พบว่า ค่า  $E_1$  มีความความแปรปรวน -2.33 ค่า  $E_2$  มีความความแปรปรวน +0.92 ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับเกณฑ์และสามารถยอมรับได้ ค่า  $E_1/E_2$  มีความแตกต่างกัน 3.25% หมายความว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับ เพราะหากสื่อหรือชุดการสอนได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ที่คำนวณได้ต้องใกล้เคียงกัน และห่างกันไม่เกิน 5% (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520) และเมื่อพิจารณาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  พบว่า ค่า  $E_2$  สูงกว่า  $E_1$  ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียนไม่สมดุลกัน อาจเกิดจากข้อสอบง่ายกว่างานในกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำในชุดกิจกรรม ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรนำข้อสอบไปปรับปรุงให้มีความเหมาะสมมากขึ้น หรือในการทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมนักเรียนมีความรีบเร่งในการทำกิจกรรม เนื่องจากครูนำไปใช้ในคาบเรียนจึงทำให้นักเรียนได้คะแนนในชุดกิจกรรมน้อย ดังนั้นหากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีข้อจำกัดเรื่องเวลาและความสามารถของผู้เรียน ผู้สอนอาจเพิ่มความช่วยเหลือให้มากขึ้น ไม่ควรปล่อยให้เป็นการสืบเสาะในลักษณะเปิด (Open Inquiry) ครูควรนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อีกให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคลในลำดับต่อไป ซึ่งการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่นๆไปใช้ ผู้ใช้ควรทำความเข้าใจให้ดีเสียก่อนเพื่อจะได้เห็นภาพรวมและทราบขั้นตอนการสอน อีกทั้งต้องพิจารณาบริบทของตนเองเพื่อปรับใช้ให้เหมาะสม (นุชศรา ชุมมินทร์ และสุภาพร พรไพร, 2557)

ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.70 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ วรุณี ศรีโพธิ์ (2557) ศึกษาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมพบว่า มีค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมเท่ากับ 0.58 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการมีต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องยีนและโครโมโซม ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น นักเรียนมีความพึงพอใจด้านเนื้อหาในระดับมากที่สุด  $\bar{X}=4.75$  และมีความพึงพอใจ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการวัดผลและประเมินผล ในระดับมาก  $\bar{X}=4.45$   $\bar{X}=4.29$  และ  $\bar{X}=4.49$  ตามลำดับ ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด  $\bar{X}=4.50$  กล่าวได้ว่าการสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้หนึ่งที่มีความสำคัญในการนำมาใช้จัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพราะช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการแสวงหาความรู้ต่าง ๆ อย่างเชื่อมโยงกัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการ



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

เรียนของนักเรียนให้มีระดับสูงขึ้น รวมทั้งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เสริมสร้างความพึงพอใจของนักเรียนอีกด้วย  
(พิรพล โรจรัตน์, 2550)

**ข้อเสนอแนะ**

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอื่นและโครโมโซม ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ผู้ใช้ควรศึกษาทำความเข้าใจลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรม ให้ดีเสียก่อนเพื่อจัดการลำดับขั้นตอนการสอนและเรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม เลือกและปรับใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับบริบทและศักยภาพของตนเอง ในระหว่างจัดกิจกรรมครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก และคอยสนับสนุนให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล
2. ควรมีการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น เนื้อหาอื่นที่นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนในระดับกลางให้พัฒนาไปในระดับสูงในลำดับต่อไป
3. ควรมีการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ( $E_1/E_2$ ) ให้สูงขึ้น ซึ่งอาจพัฒนาชุดกิจกรรมโดยใช้สื่อแอนิเมชัน คลิปวิดีโอที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่มีความน่าสนใจ และสามารถสื่อสารให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้น หรือผู้สอนอาจใช้สื่อแอนิเมชัน คลิปวิดีโอในการกระตุ้นสร้างความสนใจ รวมถึงเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการสำรวจค้นหาค้นหาต่อไป

**กิตติกรรมประกาศ**

งานวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควท.) และขอขอบคุณคณะครูโรงเรียนดอนตาลวิทยาให้การสนับสนุน ผศ.ดร.สุภาพร พรไตร ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือให้มีมาตรฐาน

**เอกสารอ้างอิง**

- กรรณิการ์ กวางศิริ. (2012). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และความเข้าใจที่คงทน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. *Veridian E-Journal*, SU. 5(1): 255-270.
- จงเจตน์ ปิตาทะสังข์.(2557).การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง สมดุลกลโดยใช้การทดลองอย่างง่าย. *รวมบทความประชุมวิชาการ มอบ.วิจัย ครั้งที่ 8*,167.



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

- ทิสนา แคมมณี. (2554). ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ: การบูรณาการในการจัดการเรียนรู้. วารสารราชบัณฑิตยสถาน. 36(2): 188-204.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์(2520).ระบบสื่อการสอน.สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธวัช ยะสุคำ. (2553). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงวิพากษ์เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยใช้กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรศึกษา). มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- นิภา เพชรสมและคณะวิจัยของคณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเพชรบุรี. (2545). การวิจัยและพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูและชุดการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐาน (รายงานการวิจัย). (มปท).
- นุชศรา ชุมมินทร์ และ สุภาพร พรไตร.(2557).การยกระดับความสามารถการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. 5(2): 55-67.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1 : สุวิริยาสัน.
- พรทิพย์ สุตรึกษา. (2555). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต) . มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี .
- พิศุณ แพนสุพัต และ สุภาพร พรไตร. (2554). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสารในชีวิตประจำวัน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2(2): 78-87.
- พิรพล โรจรัตน์. (2550). การพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (การค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต) . มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ภาวนา เรียมริมมะดัน. (2550). การพัฒนาชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องของเล่นโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ SE สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, วารสารหลักสูตรและการสอน, 10(2550), 31-36.
- ยุพา กุมภาว์. (2550). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอน โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- รัชฎา ศิลมน์ . (2552). การประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ SE เพื่อพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๖๕ (คลองหลวง)จังหวัดปทุมธานี (ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ,กรุงเทพฯ :
- วรวิมล ศรีโพธิ์.(2557). การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการถ่ายทอดทางพันธุกรรมด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (วิทยานิพนธ์ วท.ม.) ,มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี,อุบลราชธานี



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5  
The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference

- วรรณทิพา รอดแรงกล้า. (2540). *CONSTRUCTIVISM*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สีพร ตาใจ. (2551). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี, เพชรบุรี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค ลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2552). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค ลาดพร้าว.
- สมภาร เชื้ออ่อน และ สุระ วุฒิพรหม. (2554). ประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มในการทดลองวิทยาศาสตร์. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. 4(1): 645 – 651.
- สุทธพงศ์ โนนศรีชัย. (2551). *การศึกษาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สุภาพร พรไตร. (2555). *นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา*. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- แสงทอง สิริรัตน์. (2552). *การพัฒนาความรู้และเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พันธุกรรมและความหลากหลายทางชีวภาพ โดยใช้กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์(วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- อชิรวิทย์ เทนโสภณ. (2557). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับเกม เรื่อง ธาตุและสารประกอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์. *รวมบทความย่อย ประชุมวิชาการ มอว.วิจัย ครั้งที่ 8, 43*.
- อัญชลี หลอดคำ ศักดิ์ศรี สุภาพร และ รักเกียรติ จิตคดี. (2555). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องการแยกสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 . วิทยาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 4.*, 265 – 269.
- AÇİŞli, S., YalÇin, S.A. and Turgut, Ü. (2011) . Effects of the 5E Learning Model on Students' Academic Achievements in Movement and Force Issues. *Procedia*. 15: 2459-2462.
- Broadcasting Corporation, (2003). What is inquiry-based learning?. สืบค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2558, จาก <http://www.thirteen.org/edonline/concept2class/inquiry/index.html>.
- McDonald, G. (2012). Teaching Critical and Analytical Thinking in High School Biology. *The American Biology Teacher*. 74(3): 178-181.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington D.C. National Academy Press.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington DC: National Academy



การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 5

**The 5<sup>th</sup> STOU Graduate Research Conference**

---

Press.

Nuangchalem, P. and Thammasena, B. (2009). Cognitive Development, Analytical Thinking and Learning Satisfaction of Second Grade Students Learned through Inquiry-based Learning. *Asian Social Science*. 5(1): 82-87.

Wu H. and Hsieh, C. (2006). *Developing sixth grades' inquiry skills to construct explanations in inquiry-based learning environments*. International Journal of Science Education 28 (11): pp. 1289-1313.

