



ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง  
โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E)  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ANALYTICAL THINKING ABILITY ON FACTORING POLYNOMIALS OF DEGREE 2 USING  
THE FIVE-STEPPED INQUIRY PROCESS FOR MATHAYOMSUKSA 2 STUDENTS

Received: 9 April 2021

Revised: 25 May 2021

Accepted: 27 May 2021

รักษ์เกียรติ รักอุดมการณ์<sup>1</sup>

Rakkiad RakUdomkan

นฤมล ศักดิ์ปกรณ์กานต์<sup>2\*</sup>

Narumon Sakpakornkan

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) ศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม จำนวนทั้งสิ้น 26 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนการสอน จำนวน 8 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดปรนัยแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ t-test

ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแผนสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแผน สูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐานที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ 3) การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมีลักษณะ ดังนี้ (3.1) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ : นักเรียนทราบถึงค่าแต่ละพจน์มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม (3.2) การวิเคราะห์หลักการ : นักเรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์ นำมาซึ่งหลักการในการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง

**คำสำคัญ:** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ / การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น /  
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

<sup>1</sup> นักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

\* E-mail: nsakpakornkan@gmail.com



## Abstract

The research aimed: 1) to compare the mathematics learning achievement before and after learning factoring polynomials of degree 2 using the five-stepped inquiry process; 2) to compare the mathematics learning achievement after learning with the passing criteria of 70 percent; and 3) to study analytical thinking ability on factorization problem of polynomial degree 2 of Mathayomsuksa 2 students after learning by the five-stepped inquiry process. The target samples were 26 of Mathayomsuksa 2 students of Bualuangwitthayakhom School, 2nd semester, academic year of 2020 obtained through cluster sampling of 1 classroom. The research tools were: 1) 8 sets of learning plans, and 2) a 20-item multiple choice test with four choices. The statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation, one sample t-test, and dependent sample t-test. The findings were as follows: 1) the students' mathematics learning achievement after learning by using the five-stepped inquiry method was significantly higher than before the study at the level of .05; 2) the students' mathematics learning achievement after learning by using the five-stepped inquiry method was significantly higher than the set passing criteria of 70 percent at the level of .05; and 3) the students' analytical thinking ability was found in 2 characteristics: (3.1) the analysis of relation: the students knew the value of each term with integer coefficients, and (3.2) the analysis of principles: students were able to analyze the relation of the coefficients which led them to understand the principle of factorization problem of polynomial degree 2.

**Keyword:** mathematics learning achievement / the five-stepped inquiry process / analytical thinking

---

<sup>1</sup> Student, Mathematics, Faculty of education Buriram Rajabhat University

<sup>2</sup> Assistant, Professor, Faculty of education Buriram Rajabhat University

\*E-mail: nsakpakornkan@gmail.com



## บทนำ

ปัจจุบันพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2559 ของนักเรียนส่วนใหญ่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 โดยระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ย 26.95 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งมีผลมาจากการเรียนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนมีปัญหาเรื่องพหุนาม สาเหตุที่ทำให้ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนนั้น เนื่องมาจากลักษณะของวิชาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรม เนื้อหาค่อนข้างยาก ซึ่งเนื้อหาเรื่องนี้เป็นเรื่องที่สำคัญ ถ้านักเรียนเข้าใจเรื่องนี้เป็นอย่างดีจะทำให้การเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นไปง่ายขึ้นเพราะในระดับชั้นที่สูงขึ้นไปก็ได้นำเรื่องพหุนามมาประยุกต์ใช้ (สิริพร ทิพย์คง, 2544) จากประสบการณ์ที่ผู้วิจัยได้ปฏิบัติหน้าที่สอนมาพบปัญหา คือนักเรียนขาดความแม่นยำในการบวกและการลบจำนวนเต็ม ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญ รวมทั้งการขาดความรู้ความเข้าใจในสมบัติการคูณและการหาร เลขยกกำลังและสมบัติการแจกแจง นอกจากนี้ ยังพบว่านักเรียนส่วนมากแยกแยะเกี่ยวกับนิพจน์ ดิกรีสอง เอกนามและพหุนามไม่ได้ ซึ่งสาเหตุเหล่านี้ อาจเกิดจากการเรียนรู้อย่างไม่เป็นลำดับขั้น ทำให้นักเรียนขาดการคิดวิเคราะห์ ทำให้ยากต่อการเรียนรู้ในเรื่องพหุนาม

กลวิธีหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาอย่างเป็นลำดับขั้นและเป็นระบบก็คือ การเรียนแบบสืบเสาะความรู้ 5 ขั้น ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการจัดกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการที่จำเป็นต่อผู้เรียน คือ พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยเสนอขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 5 ขั้นตอน (Bybee and Landes, 1990) ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5Es ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดให้ลึกซึ้งหรือกว้างไกลมากขึ้นกว่าเดิม (สมบัติ การจนารักษ์พงศ์ และคณะ, 2549) จะช่วยทำให้สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงซึ่งประกอบด้วย การคิดมีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การตัดสินใจ และการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น นักเรียนจะเป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียนมากขึ้น

ด้วยเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดิกรีสองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดิกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดิกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ระหว่างหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่ผ่านการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดิกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



## วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทำวิจัยเป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาในการทดลอง 10 ชั่วโมงแบ่งเป็นการทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ ทดสอบหลังเรียน 1 คาบ และกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอน 8 แผน เป็นเวลา 8 คาบ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำนวน 320 คน จาก 10 ห้องเรียน ซึ่งแต่ละห้องจัดแบบคละความสามารถ

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม ปีการศึกษา 2563 จำนวนทั้งสิ้น 26 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

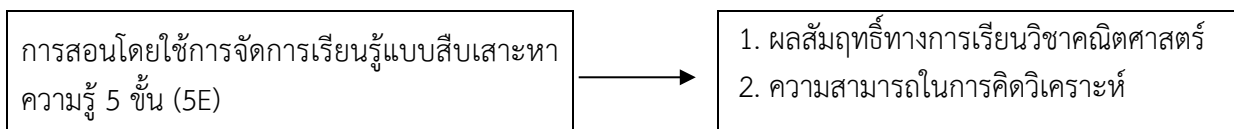
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E) จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ รวมเวลา 8 คาบ ซึ่งยังไม่รวมชั่วโมงในการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง เป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และอัตนัยจำนวน 4 ข้อ

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ใช้เวลา 1 คาบ

2. จัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยปฏิบัติการสอนด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E) เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ใช้เวลาในการเรียนการสอนทั้งสิ้น 8 คาบ โดยแบ่งเป็น 8 แผนการเรียนรู้วันละ 1 คาบ ในภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ขณะจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยวัดและประเมินผล 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ โดยการตรวจสอบแบบฝึกทักษะและใบกิจกรรมต่าง ๆ ด้านทักษะและกระบวนการ โดยการสังเกตการณ์ปฏิบัติงานในด้านการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยการสังเกตการณ์ร่วมมือและความรับผิดชอบ



3. หลังการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น โดยใช้เวลา 1 คาบ แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E) ก่อนเรียนและหลังเรียน จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้สถิติ t-test for dependent sample โดยกำหนดนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E) เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample โดยกำหนดนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

3. วิเคราะห์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยอาศัยการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

### ผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 สรุปผลดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ได้คะแนนเฉลี่ย 15.69 คะแนน และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.028 คะแนน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอนที่มีคะแนนเฉลี่ย 7.19 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.638 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญ .05 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E) สามารถเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม ได้มากกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญ .05 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอน

	N	$\bar{X}$	S	t	P
ก่อน	26	7.19	2.638		
หลัง	26	15.69	4.028	11.710*	.000

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอน ได้คะแนนเฉลี่ย 15.69 คะแนน และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.028 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐานที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 (เท่ากับ 14 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญ .05 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E) ทำให้



ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

	N	$\bar{X}$	S	t	P
หลัง	26	15.69	4.028	2.142*	.042

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การวิเคราะห์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากข้อคำถามแบบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้

3.1 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป  $ax^2 + bx + c$  เมื่อ a และ b เป็น จำนวนเต็ม และ  $c = 0$  ดังปรากฏในภาพที่ 2

1. จงแยกตัวประกอบของ  $-150x^2 - 105x$   
 $150x^2 - 105x \quad | \quad a=150, b=-105, c=0$   
 $150x^2 - 105x = 15x(7x - 10)$   
 $\therefore 150x^2 - 105x = 15x(7x - 10)$

ภาพที่ 2 การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

จากผลการวิเคราะห์ ลักษณะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนพบว่า นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้ถูกต้อง มีลักษณะการคิดวิเคราะห์ทั้ง 2 ลักษณะ คือ (1) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ จะเห็นความสัมพันธ์ว่าเมื่อเทียบกับ  $ax^2 + bx + c$  พหุนามมี  $c = 0$  และมี  $a = -150$  และ  $b = -105$  (2) วิเคราะห์หลักการ เมื่อ  $c = 0$  จึงใช้หลักการการแจกแจง โดยการหาตัวประกอบร่วมของพหุนาม  $-150x^2 - 105x = (-15x)(10x) + (-15x)(7)$  ซึ่ง  $-15x$  เป็นตัวประกอบร่วม

3.2 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป  $ax^2 + bx + c$  เมื่อ a, b และ c เป็น จำนวนเต็ม ดังปรากฏในภาพที่ 3

จงแยกตัวประกอบของ  $15x^2 - 44x + 21$   
 $(5x-9)(3x-7)$  Ans  
 สำหรับทศข้อ 2.  
 $(5x-9)(3x-7)$   
 $-9x$   
 $-35x$   
 $-21x$

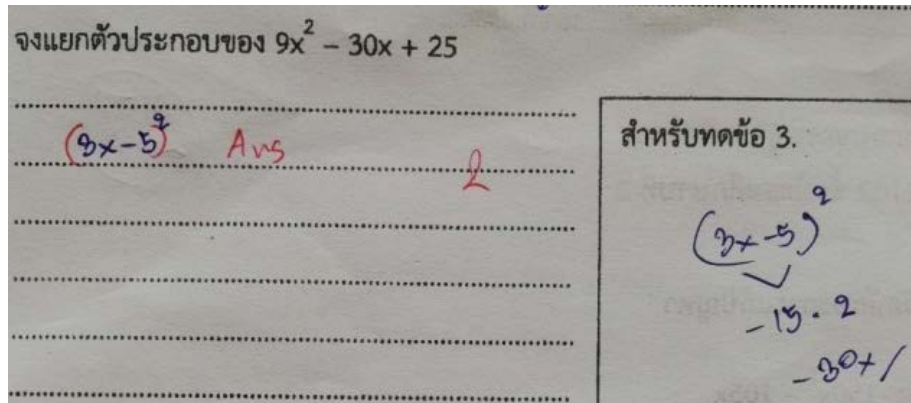
ภาพที่ 3 การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

จากผลการวิเคราะห์ ลักษณะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนพบว่า นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้ถูกต้อง มีลักษณะการคิดวิเคราะห์ทั้ง 2 ลักษณะ คือ (1) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ จะเห็น



ความสัมพันธ์ว่าเมื่อเทียบกับ  $ax^2 + bx + c$  พหุนามมี  $a = 15$ ,  $b = -44$  และ  $c = 21$  ตามลำดับ (2) วิเคราะห์หลักการ เมื่อ  $a$ ,  $b$  และ  $c$  เป็นจำนวนเต็ม จึงใช้หลักการหาความสัมพันธ์ของ  $a$ ,  $b$  และ  $c$  โดยการหาตัวเลข 4 ตัว ซึ่ง  $(m)(n) = a$ ,  $(k)(h) = c$  และ  $(m)(h) + (n)(k) = b$  แล้วตอบในรูป  $(mx + k)(nx + h)$  เมื่อนักเรียนหาแล้วจะได้  $m = 5$ ,  $k = 3$ ,  $n = -3$  และ  $h = -7$

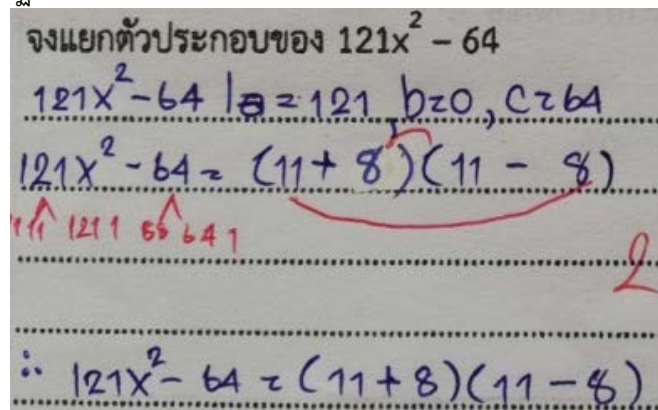
3.3 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป  $(ax)^2 + bx + (c)^2$  เมื่อ  $a$ ,  $b$  และ  $c$  เป็นจำนวนเต็ม และ  $2ac = b$  ดังในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

จากผลการวิเคราะห์ ลักษณะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนพบว่า นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบได้ถูกต้อง มีลักษณะการคิดวิเคราะห์ทั้ง 2 ลักษณะ คือ (1) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ จะเห็นความสัมพันธ์ว่าเมื่อเทียบกับ  $(ax)^2 + bx + (c)^2$  พหุนามมี  $a = 3$ ,  $b = -30$  และ  $c = 5$  ตามลำดับ (2) วิเคราะห์หลักการ พบว่า  $2ac = 2(3)(5) = 30$  จึงใช้หลักการกำลังสองสมบูรณ์

3.4 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป  $ax^2 + bx + c$  เมื่อ  $a$  และ  $c$  เป็นจำนวนเต็ม และ  $b = 0$  ดังปรากฏในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

## อภิปรายผล

1. หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้กิจกรรมตามแผนการเรียนการสอน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแผนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 ทั้งนี้เนื่องมาจาก การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์



ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบเสาะหาความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน ซึ่งสอดคล้องตามทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ (Constructivism) ที่เชื่อว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนักน้อย ดังนั้น ประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูหรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจ ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้ เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้น การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ฉะนั้นการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิจารณ์ ราชศิริ (2552: บทคัดย่อ) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 5E ที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 93.30/87.10 และทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ .05 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

2. เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแผนเทียบกับเกณฑ์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแผน มีคะแนนเฉลี่ย 15.69 คิดเป็นร้อยละ 78.45 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E) ทำให้ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในระดับที่ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัชดาพร ทองยศ (2561) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5ES) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5ES) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม เกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้และช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ นักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 91.29 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 34 คน ร้อยละ 97.14 ซึ่งเป็นไปตามที่กำหนดไว้ คือ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป และนักเรียนได้ คะแนนคิดวิเคราะห์ร้อยละ 16.03 ระดับการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก

3. ผู้วิจัยได้นำการทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบอัตนัย 4 ข้อ มาวิเคราะห์โดยอาศัยหลักการการคิดวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนหลายคนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์รูปแบบในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นลำดับขั้น โดยการเริ่มหาความสัมพันธ์ของค่าสัมประสิทธิ์กับตัวแปรที่กำหนดให้ ซึ่งส่งผลต่อหลักการในการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ทำให้นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีกระบวนการที่สร้างความท้าทายในการหาคำตอบ ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจค่าของสัมประสิทธิ์ที่ส่งผลต่อตัวประกอบที่แยกออกมาได้



## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการที่นักเรียนต้องค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูจำเป็นต้องศึกษาบทบาทของตนเองและผู้เรียนเพื่อใช้ในการสอนและให้เวลากับนักเรียนในการค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองอย่างเหมาะสม

1.2 บทบาทของครูผู้สอนด้วยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ เปลี่ยนไปจากการสอนแบบบรรยาย กล่าวคือครูต้องออกแบบกิจกรรมที่สร้างความท้าทายมากพอเพื่อให้นักเรียนมีความอยากในการหาคำตอบที่ถูกต้อง เช่น มีเกมเพื่อให้นักเรียนแข่งขัน รวมทั้งมีสื่อที่สามารถจับต้องได้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเชื่อมโยงและขยายความรู้

### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 เนื่องจากผลในการวิจัยยังไม่ครอบคลุมในเรื่องการคิดวิเคราะห์ ดังนั้น ควรเพิ่มตัวแปรในการวิจัยด้านการคิดวิเคราะห์ให้มากขึ้น เช่น ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการคิดวิเคราะห์ เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง

2.2 จากการวิจัยพบว่า การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองของนักเรียน จากการสังเกตในระหว่างนักเรียนกำลังคิดวิเคราะห์ นักเรียนส่วนมากไม่แสดงวิธีทำอย่างละเอียด แต่นักเรียนก็สามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง จะเห็นว่านักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ทั้ง 2 ลักษณะ คือ นักเรียนทราบค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปร มองเห็นความสัมพันธ์ของโครงสร้างย่อยแต่ละพจน์ และใช้หลักการที่สำคัญในการแยกตัวประกอบ ควรมีการศึกษาและพัฒนาให้นักเรียนอธิบายการแสดงวิธีทำอย่างละเอียด จะทำให้เห็นถึงลักษณะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอย่างชัดเจน

2.3 นอกจากการใช้หลักการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง แล้ว ผู้วิจัยพบว่าควรมีการนำหลักการคิดเชิงพีชคณิตตามกรอบแนวคิดของ Pierce and Stacey (2007) มาช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจหลักของพีชคณิตมากขึ้น ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อผู้สนใจในการทำวิจัยต่อ รวมทั้งมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอีกด้วย

## เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)*.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.

รัชดาพร ทองยศ. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5ES) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับบัณฑิตศึกษา)*.ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วิณารัตน์ ราศิริ. (2552). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*.

(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต) บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2559). *ระบบประกาศและรายงานผลสอบโอเน็ต*.ค้น

เมื่อวันที่ 1 เมษายน. จาก <http://www.onetresult.niets.or.th>

/AnnouncementWeb/Login.aspx76



- สมบัติ การจนาร์กพงศ์ และคณะ. (2549). เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาทักษะ  
การคิดขั้นสูง. กรุงเทพฯ: ธารอักษร.
- สิริพร ทิพย์คง (2544). การวิจัยการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2521 - 2542. กรุงเทพฯ:  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.