Received: 10 May 2021
Revised: 29 May 2021
Accepted: 1 June 2021

ผลการใช้โปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's เพื่อเพิ่มความสามารถการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

Effects of Using Applied Bloom's Revised Taxonomy and Four I's Model Program to Enhance Analytical Thinking Ability for Lower Secondary School Students.

ศิริญญา หล้าเต็น[1], กนก พานทอง[2] และยุทธนา จันทะขิน[3]
Sirinya Laten[1], Kanok Panthong[2] and Yoottana Janthakhin[3]
[1]นิสิต ปริญญาเอก สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
[2,3]หน่วยวิจัยวิทยาการปัญญาและนวัตกรรม วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
[1]Doctoral Student of Philosophy in Research and Statistics in Cognitive Science College of Research Methodology and Cognitive Science Burapha University
[2,3]Cognitive Science and Innovation Research Unit College of Research Methodology and Cognitive Science Burapha University
Corresponding Author Email: yoottana.ja@go.buu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาผลการใช้โปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's สำหรับเพิ่มความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 2. เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องและเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง และ 3. เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องและเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบโปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's และแบบกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนธีรกานท์บ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน จำนวน 60 คน ที่มาจากการคำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*Power3 แล้วนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์สถิติโปรแกรมสำเร็จรูปเชิงพรรณนา คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) กลุ่มทดลองก่อนการทดลองและหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยความถูกต้องของการตอบสนอง (คะแนน) เท่ากับ 12.63 และ 15.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.92 และ 2.76 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนอง (มิลลิวินาที) เท่ากับ 31335.72 และ 22870.07 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 7346.17 และ 4695.74 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองและหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยความถูกต้องของการตอบสนอง (คะแนน) เท่ากับ 13.37 และ 13.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.46 และ 2.86 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนอง (มิลลิวินาที) เท่ากับ 32997.37 และ 27193.01 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6325.60 และ 6041.74 ตามลำดับ 2) หลังการทดลองของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความถูกต้องของการตอบสนองมากกว่า และค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองน้อยกว่าก่อนการทดลองที่ระดับ .01 3) หลังทดลองของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความถูกต้องของการตอบสนองมากกว่า และค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ

คำสำคัญ: การคิดวิเคราะห์, แนวคิดของบลูม, ตัวแบบ Four I's, นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

Abstract

The purposes of this study were 1. to study effects of using applied bloom's revised taxonomy and four I's model program to enhance analytical thinking ability for lower secondary school students. 2. to compare response accuracy

and time while performing analytical thinking ability task. Between the pre-test and the post-test. And 3. to compare response accuracy and time while performing analytical thinking ability task. The post-test between experimental and control group. This research is Quantitative Research. The instrument was Applied bloom's revised taxonomy and four I's model program and Analytical thinking ability task. The samples were lower secondary school students of Theerakarnbanhong school in Banhong district, Lamphun province, 60 students. G*Power3 program was used for calculating the sample size. The statistics used were mean, standard deviation, and t-Test. The Results showed that 1) Experimental group, the pre-test and the post-test had a mean response accuracy (score) was 12.63 and 15.70, standard deviation was 1.92 and 2.76, respectively. And a mean response time (ms) was 31335.72 and 22870.07, standard deviation was 7346.17 and 4695.74, respectively. Control group, the pre-test and the post-test had a mean response accuracy (score) was 13.37 and 13.87, standard deviation was 2.46, 2.86, respectively. And a mean response time (ms) was 32997.37 and 27193.01, standard deviation was 6325.60 and 6041.74, respectively. 2) The post-test of experimental group had a higher mean response accuracy and a lower mean response time than the pre-test at .01 level. 3) The post-test of experimental group had a higher mean response accuracy and a lower mean response time than control group at .05 and .01 level, respectively.

Keywords: Analytical Thinking, Bloom's Revised Taxonomy, Four I's Model, Lower Secondary School Students

บทนำ

สถานการณ์โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้นานาประเทศต้องจัดเตรียมนโยบายเพื่อพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าอย่างก้าวกระโดดโดยอาศัยเทคโนโลยีที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ จึงผลให้สภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกประเทศมีแนวโน้มที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและฉับพลันในหลายด้าน รวมถึงปัญหาคุณภาพการศึกษา ซึ่งการศึกษาไทยทุกระดับยังมีปัญหาเชิงคุณภาพที่ต้องเร่งแก้ไข ทั้งปัญหาเรื่องหลักสูตร และระบบการเรียนการสอนที่เน้นการท่องจำไม่สอนกระบวนการคิด ทำให้มีปัญหาเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ของเด็กในวัยเรียน ส่งผลให้ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) และระดับนานาชาติ (PISA) อยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจ (คณะกรรมการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ, 2559, น.15-63) การคิดวิเคราะห์เปรียบเสมือนเครื่องมือให้สามารถจำแนก แยกแยะ จัดหมวดหมู่องค์ประกอบที่เกี่ยวพันในเรื่องที่กำลังคิดอย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่คิดได้อย่างสอดคล้องและกระจ่างชัด ทำให้สามารถตีความ หรือให้คุณค่าในเนื้อหาเหล่านั้นได้อย่างถูกต้องแม่นยำ (สุภาพร แดนสมปัดสา, วราพร เอราวรรณ์, และมนูญ ศิวารมย์, 2556) ดังนั้น ในยุคข่าวสารเทคโนโลยีที่มีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว มีการแข่งขันสูง การปูพื้นฐานและส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ให้แก่เด็กและเยาวชนจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งการพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์มีหลายวิธี ทั้งการพัฒนาหลักสูตร การฝึกอบรม การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้หรือรูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียน และการพัฒนารูปแบบการรู้โดยผ่านเทคโนโลยี เช่น เว็บไซต์ และแอปพลิเคชันบนมือถือ ต่างมีผลให้นักเรียนมีความสามารถการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้น (ศรมีชัย จันทน์ทวางส์, ดลดาว ปูรณานนท์, และประชา อินัง, 2555; สายทิพย์ ทิพย์รักษ์, ไชยยศ เรืองสุวรรณ, และธรัช อารีราษฎร์, 2558; อัญชลี วิมลศิลป์, 2559; Sitthipon, 2012; Art-in, 2014; Politsinsky, Demenkova, and Medvedeva, 2015)

นอกจากนี้ ได้มีการนำแอปพลิเคชันบนมือถือมาใช้ในการพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์ โดยประยุกต์แนวคิดของบลูม (Bloom's Revised Taxonomy) มาเป็นกรอบในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือดังกล่าว ทำให้การเรียนรู้ในห้องเรียนแบบ

ดั้งเดิม เป็นการเรียนรู้ในห้องเรียนแบบสมัยใหม่และเป็นการส่งเสริมการแสดงออกด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เพิ่มมากขึ้น (Reychav & Wu , 2016) นักเรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในรายวิชานั้น ๆ เพิ่มมากขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในแง่ของความพึงพอใจ การสร้างความน่าสนใจ และแรงจูงใจในการเรียนรู้ (Cheong, Bruno, & Cheong, 2012; Chuang, 2015; Chuang, 2017) ด้วยสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลงไปจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเข้ามาแทนที่การนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์ในรูปแบบแอปพลิเคชันบนมือถือจึงมีความน่าสนใจและเหมาะสมกับยุคสมัยในปัจจุบันเป็นอย่างยิ่งผนวกกับประยุกต์แนวคิดของบลูมมาเป็นกรอบในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ ส่งผลให้นวัตกรรมที่นำมาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเมื่อนำตัวแบบ Four I's ซึ่งเป็นตัวแบบสำหรับการส่งเสริมการเรียนรู้และการคิด มีความสำคัญในการสร้างและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีหลักการชัดเจนในแต่ละขั้น ทำให้สามารถตรวจสอบและวัดได้ง่าย ส่งผลให้ผู้ร่วมกิจกรรมบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ และแสดงออกพฤติกรรมทางปัญญาออกมาได้อย่างชัดเจน ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการเรียนรู้และการคิด (Vella, 2008, pp.62-66)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's (Analytical Thinking Ability Based on Bloom Revised Taxonomy and Four I's Model Program) อยู่ในรูปแบบแอปพลิเคชันบนมือถือ ซึ่งมีความสอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 ที่ต้องมีนวัตกรรมทางเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนานักเรียนให้เต็มตามศักยภาพ สามารถพัฒนาตัวเองได้ทุกที่ ทุกเวลา ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เป็นวิธีการกระตุ้นสมองให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดและแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นทางปัญญาของบลูม ทำให้มีแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและมีการจัดการที่เป็นระบบมากยิ่งขึ้น ตั้งแต่ระดับพื้นฐานจนถึงระดับสูงสุด ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถการคิดวิเคราะห์ที่เพิ่มขึ้น ฉะนั้น การวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาผลการใช้โปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's เพื่อเพิ่มความสามารถการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการใช้โปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's สำหรับเพิ่มความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องและเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง
3. เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องและเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยแบบเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น อายุ 13-15 ปี โรงเรียนธีรกานท์บ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน รวมทั้งหมด 458 คน ที่มาจากการคำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*Power3

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนธีรกานท์บ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ที่เป็นอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย คัดกรองกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้าและเกณฑ์คัดออก จำนวน 60 คน ได้มาจากการคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*Power3 (Faul, Edfelder, Land, & Buchner, 2007) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .50 ขนาดอิทธิพลของตัวแปร (Effect Size) ที่ .80 และอำนาจการทดสอบ (Power Test) ที่ .80 แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน

และกลุ่มควบคุมจำนวน 30 คน ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับฉลากแบบไม่คืนที่

2. เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบโปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's โปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's พัฒนาในรูปแบบของแอปพลิเคชันบนมือถือ มีลักษณะเป็นไฟล์ Android Package Kit (APK) ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์หาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) เท่ากับ 1 และผ่านการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน นำผลไปปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริง และ 2) แบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบหลายตัวเลือก (Multiple choice) แบบ 4 ตัวเลือก การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความแตกต่าง ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และตอนที่ 3 การวิเคราะห์คุณลักษณะ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ วิเคราะห์หาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) เท่ากับ 0.94 และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน วิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) เท่ากับ 0.89

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ และบันทึกผลการทดสอบ ระยะการทดลองให้กลุ่มทดลองฝึกความสามารถการคิดวิเคราะห์ด้วยการใช้โปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's เป็นเวลาทั้งหมด 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง สำหรับกลุ่มควบคุมไม่มีการฝึกความสามารถการคิดวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมใด ๆ หลังการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ และบันทึกผลการทดสอบ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลความถูกต้องและเวลาของการตอบสนองจากการทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการเปรียบเทียบโดยการทดสอบค่าที (t- Test)

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการใช้โปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's เพื่อเพิ่มความสามารถการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลการใช้โปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's สำหรับเพิ่มความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้โปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's สำหรับเพิ่มความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มทดลองทั้งหมดเป็นเพศหญิง จำนวน 30 คน ส่วนใหญ่มีอายุ 13 ปี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 และกลุ่มควบคุมทั้งหมดเป็นเพศหญิง จำนวน 30 คน ส่วนใหญ่มีอายุ 13 ปี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.33 กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่มีประวัติการเจ็บป่วยทางจิตเวช ไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีภาวะซึมเศร้า การมองเห็นปกติ ถนัดมือขวา มีสมาร์ทโฟน และไม่มีประวัติการฝึกความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ด้วยแอปพลิเคชันบนมือถือ

1.2 ผลการวิเคราะห์ความถูกต้องและเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ความถูกต้องและเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์

รายการ	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
ความถูกต้องของการตอบสนอง (คะแนน)				
M	12.63	15.70	13.37	13.87
SD	1.92	2.76	2.46	2.86
เวลาของการตอบสนอง (มิลลิวินาที)				
M	31335.72	22870.07	32997.37	27193.01
SD	7346.17	4695.74	6325.60	6041.74

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความถูกต้องของการตอบสนอง ก่อนการทดลอง เท่ากับ 12.63 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.92 หลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.70 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.76 และค่าเฉลี่ยเวลาของการตอบสนอง ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31335.72 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7346.17 หลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22870.07 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4695.74

กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความถูกต้องของการตอบสนอง ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.37 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.46 หลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.87 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.86 และค่าเฉลี่ยเวลาของการตอบสนอง ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32997.37 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6325.60 หลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27193.01 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6041.74

2. เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องและเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความถูกต้องและเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความถูกต้องของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

ระยะการทดลอง	*n*	*M*	*SD*	*Mean difference*	*df*	*t*	*p*
ก่อนการทดลอง	30	12.63	1.92	3.07	29	6.30**	.00
หลังการทดลอง	30	15.70	2.76				

** $p < .01$

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง

ระยะการทดลอง	*n*	*M*	*SD*	*Mean difference*	*df*	*t*	*p*
ก่อนการทดลอง	30	31335.72	7346.17	8465.66	29	6.81**	.00

หลังการทดลอง	30	22870.07	4695.74

** $p < .01$

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์หลังการทดลองน้อยกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องและเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความถูกต้องและเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดังนี้

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบความถูกต้องของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ หลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มการทดลอง	*n*	*M*	*SD*	*Mean difference*	*df*	*t*	*p*
กลุ่มทดลอง	30	15.70	2.76	1.83	58	2.53*	.01
กลุ่มควบคุม	30	13.87	2.86				

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มการทดลอง	*n*	*M*	*SD*	*Mean difference*	*df*	*t*	*p*
กลุ่มทดลอง	30	22870.07	4695.74	4322.94	58	3.09**	.00
กลุ่มควบคุม	30	27193.01	6041.74				

** $p < .01$

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์รหลังการทดลองของกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการใช้โปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's เพื่อเพิ่มความสามารถการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

1. เพื่อการศึกษาผลการใช้โปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's สำหรับเพิ่มความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความถูกต้องของการตอบสนอง ก่อนการทดลองเท่ากับ 12.63 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.92 หลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.70 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.76 และค่าเฉลี่ยเวลาของการตอบสนอง ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31335.72 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7346.17 หลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22870.07 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4695.74

กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความถูกต้องของการตอบสนอง ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.37 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.46 หลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.87 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.86 และค่าเฉลี่ยเวลาของการตอบสนอง ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32997.37 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6325.60 หลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27193.01 มิลลิวินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6041.74

2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความถูกต้องและเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองหลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าเฉลี่ยเวลาของการตอบสนองหลังการทดลองน้อยกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความถูกต้องและเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยเวลาของการตอบสนองของกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องผลการใช้โปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's เพื่อเพิ่มความสามารถการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ความถูกต้องของการตอบสนอง พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเปรียบเทียบหลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลอง และเปรียบเทียบกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's พัฒนามาจากการประยุกต์แนวคิดของบลูม ในมิติด้านกระบวนการทางปัญญา (จำ เข้าใจ ประยุกต์ และวิเคราะห์) (Anderson, Krathwohl, and Bloom, 2001) ร่วมกับตัวแบบ Four I's (การยึดโยงความรู้ การเพิ่มความรู้ใหม่ การประยุกต์ และการนำไปใช้) (Vella, 2008, pp. 62-66) มาออกแบบร่วมกัน เพื่อเป็นเครื่องมือกำหนดกิจกรรมการกระตุ้นสมองให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด โดยแบ่งออกเป็น 4 กิจกรรม ตามมิติด้านความรู้ของบลูม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 ความรู้ในข้อเท็จจริง ความรู้ที่เป็นข้อความจริงเฉพาะเรื่อง กิจกรรมที่ 2 ความรู้ในความคิดรวบยอด ความรู้ในการจัดแยกหมวดหมู่ การอธิบายลักษณะร่วม และความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยของสิ่งต่าง ๆ กิจกรรมที่ 3 ความรู้ในกระบวนการ ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการวิธีการ หรือขั้นตอนของการกระทำกิจกรรมต่าง ๆ และกิจกรรมที่ 4 ความรู้ในอภิปัญญา ความรู้เกี่ยวกับวิธีคิดของสมองและการตระหนักถึงวิธีคิดของตนเอง ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดตามลำดับขั้นทางปัญญาของบลูม ตั้งแต่ จำ เข้าใจ ประยุกต์ จนกระทั่ง วิเคราะห์ ทำให้แสดงพฤติกรรมที่ต้องการออกมา ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้น

2. เวลาของการตอบสนอง พบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาของการตอบสนองขณะทำกิจกรรมทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเปรียบเทียบหลังการทดลองน้อยกว่าก่อนการทดลอง และเปรียบเทียบกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's ช่วยทำให้ความจำขณะทำงานดีขึ้น (Working Memory) โดยกระตุ้นการทำงานของการบริหารจัดการสมองส่วนกลาง (Central Executive) เป็นตัวประสานงานให้การรับรู้ทางประสาทสัมผัส ความสามารถเรียกคืนข้อมูลหรือประสบการณ์เดิมที่มีในความจำระยะยาว (Long-Term Memory) ผ่านคลังเก็บข้อมูลชั่วคราว (Episodic Buffer) ที่เป็นสื่อกลางในการเก็บข้อมูลและเรียกข้อมูลได้มากขึ้น

มาผนวกกับข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับแล้วมาประมวลผลร่วมกัน (Williams, Kappen, Hassall, Wright, & Krigolson, 2019) ทำให้การเข้ารหัสของตัวกระตุ้นดี จึงสามารถประมวลผลความคิดได้เร็วมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น การฝึกสมองด้วยโปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's จึงสามารถเพิ่มความสามารถการคิดวิเคราะห์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของชินโชติ มณีโชติ, วิทวัฒน์ ขัตติยะมาน, และอมลวรรณ วีระธรรมโม (2562) ที่ได้มีการบูรณาการแนวคิดของบลูมมาพัฒนาเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ จากการตั้งคำถามตามมิติด้านกระบวนการทางปัญญา ส่งผลให้ความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนให้ดีขึ้น และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Reychav & Wu (2016) ที่ได้มีการประยุกต์แนวคิดของบลูม มาเป็นกรอบในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ ที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในห้องเรียนแบบสมัยใหม่ และเป็นการส่งเสริมการแสดงออกด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เพิ่มมากขึ้น โดยออกแบบกิจกรรมในแอปพลิเคชันบนมือถือตามความซับซ้อนทางปัญญาของบลูม ในมิติทางด้านความรู้มาประยุกต์ในการกำหนดระดับของกิจกรรม กำหนดให้กิจกรรมในระดับที่ 1 มีความซับซ้อนน้อยที่สุด สะท้อนเรื่องความรู้ในข้อเท็จจริง และความรู้ในความคิดรวบยอด กิจกรรมในระดับที่ 2 มีความซับซ้อนปานกลาง สะท้อนเรื่องความรู้ในกระบวนการ และกิจกรรมในระดับที่ 3 มีความซับซ้อนสูงสุด สะท้อนเรื่องความรู้ในอภิปัญญา ผู้ใช้แต่ละคนจะมีปฏิสัมพันธ์กับแอปพลิเคชันบนมือถือที่ได้กำหนดกิจกรรมต่าง ๆ เอาไว้ พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้ใช้จะแสดงออกมาจากการที่ได้ปฏิบัติกิจกรรม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Cheong, Bruno, & Cheong (2012); Chuang (2015); Chuang (2017) ที่ได้มีการนำมิติด้านกระบวนการทางปัญญา มาจัดลำดับกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แอปพลิเคชันบนมือถือเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ของนักเรียน ดำเนินการจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนตามลำดับขั้นทางปัญญา ได้แก่ ขั้นที่ 1 จำ ขั้นที่ 2 เข้าใจ ขั้นที่ 3 ประยุกต์ ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ ขั้นที่ 5 ประเมินค่า และขั้นที่ 6 สร้างสรรค์ ทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ในแต่ละลำดับขั้น ส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียน นักเรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในรายวิชานั้น ๆ เพิ่มมากขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในแง่ของความพึงพอใจ การสร้างความน่าสนใจ และแรงจูงใจในการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ควรเพิ่มระยะเวลาในการฝึกความสามารถการคิดวิเคราะห์ด้วยการใช้โปรแกรมประยุกต์แนวคิดของบลูมร่วมกับตัวแบบ Four I's ให้มากขึ้น เพื่อให้สามารถเห็นผลการเปลี่ยนแปลงที่มากขึ้น

1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งโปรแกรม เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือ แท็บเลต ควรมีหน้าจอขนาดใหญ่เพียงพอที่จะทำให้นักเรียนสามารถใช้งานได้อย่างคล่องมือ และมองเห็นได้อย่างชัดเจน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาเรื่องการเพิ่มความสามารถการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับอื่น ๆ เพิ่มเติม

2.2 ควรพัฒนาโปรแกรมให้สามารถใช้ได้ทั้งระบบ Android และ IOS

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยต้องขอขอบคุณผู้บริหารโรงเรียนธีรกานท์บ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลงานวิจัย รวมถึงนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้ ทำให้งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ. (2559). *ร่างกรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ. ศ. 2560-2579).* กรุงเทพฯ.

ชินโชติ มณีโชติ, วิทวัฒน์ ขัตติยะมาน, และอมลวรรณ วีระธรรมโม. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบบูรณาการของเมอร์ดอกซ์ (MIA) ร่วมกับการใช้คำถามของบลูม (Bloom) ที่มีผลต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษ และความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้*, *7*(1), 87-98.

ศรมีชัย จันทน์ทวางส์, ดลดาว ปู รณานนท์ และประชา อินัง. (2555). การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาวิทยาลัยบ้านเกิน แขวงเวียงจันทร์ ประเทศลาว. *วารสารศึกษาศาสตร์*, *23*(2), 233-241.

สายทิพย์ ทิพย์รักษ์, ไชยยศ เรืองสุวรรณ, และธรัช อารีราษฎร์. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ชั้น ม.4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ NTeQ กับการเรียนแบบปกติ. *ว.มรม. (มนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, *9*(1), 233-244.

สุภาพร แดนสมปัดสา, วราพร เอราวรรณ์, และมนูญ ศิวารมย์. (2556). โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 19*(1), 153-163.

อัญชลี วิมลศิลป์. (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตัวเองเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของ นศ. ม.ตลาดวิชา. *วารสารดุษฎีบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ (ฉบับมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์), 6*(1), 31-45.

Anderson, L.W., Krathwohl, D.R., Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E., Pintrich, P.R., Raths, J., & Wittrock, M.C. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (Complete edition). New York: Longman.

Art-in, S. (2014). The development of teacher training curriculum on learning management to develop students' analytical thinking in Thailand. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *116*, 939-945.

Cheong, C., Bruno, V., & Cheong, F. (2012). Designing a mobile-app-based collaborative learning system. *Journal of Information Technology Education*, *11*(1), 94-119.

Chuang, Y. T. (2015). SSCLS: A smartphone-supported collaborative learning system. *Telematics and Informatics*, *32*(3), 463-474.

Chuang, Y. T. (2017). MEMIS: A Mobile-Supported English-Medium Instruction system. *Telematics and Informatics*, *34*(2), 640-656.

Faul, F., Edfelder, E., Land, A. G. & Buchner, A., (2007). G*Power3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral and biomedical sciences. *Beavioral Research Methods, 39,* 175-191.

Politsinsky, E., Demenkova, L., & Medvedeva, O. (2015). Ways of Students Training Aimed at Analytical Skills Development while Solving Learning Tasks. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *206*, 383-387.

Reychav, I., & Wu, D. (2016). The interplay between cognitive task complexity and user interaction in mobile collaborative training. *Computers in Human Behavior*, *62*, 333-345.

Sitthipon, A. I. (2012). Development of teachers' learning management emphasizing on analytical thinking in Thailand. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *46*, 3339-3344

Vella, J. (2008). On teaching and learning: Putting the principles and practices of dialogue education into action. John Wiley & Sons.

Williams, C. C., Kappen, M., Hassall, C. D., Wright, B., & Krigolson, O. E. (2019). Thinking theta and alpha: Mechanisms of intuitive and analytical reasoning. *NeuroImage*, *189*, 574-580.