

การศึกษาความสามารถทางด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร
โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process)
ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

THE STUDY OF ANALYTICAL THINKING ABILITY ON SURFACE AREA AND VOLUME
BY USING THE DESIGN THINKING PROCESS OF EIGHTH GRADE STUDENTS

พิมพ์พิไล แห่ล้งหล้า¹, ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์² และ ชานนท์ จันทรา³

Phimphilai Langlar¹, Chanisvara Lertamornpong² and Chanon Chuntra³

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์^{1,2,3}

Faculty of Education, Kasetsart University, Thailand. ^{1,2,3}

E-mail: chanisvara.l@ku.th²

Received 27 May 2024; Revised 16 July 2025; Accepted 28 April 2025.



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ใบงาน และใบกิจกรรม เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยนักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับดีมาก ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการวิเคราะห์เนื้อหา ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ

ความสำคัญ : กระบวนการคิดเชิงออกแบบ; ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์; พื้นที่ผิวและปริมาตร

Abstract

The purpose of this research was to study the analytical thinking ability on surface area and volume by using the design thinking process. The target group used in the research was 34 eighth-grade students at a school in Bangkok, during the second semester of the 2024

academic year. The research tools included a lesson plan on surface area and volume using the design thinking process, a test to measure analytical thinking ability, worksheets, and activity sheets on surface area and volume using the design thinking process. Statistics used for data analysis included percentage, mean, and standard deviation. The research results found that after receiving learning management utilizing the design thinking process, the eighth-grade students' analytical thinking ability about surface area and volume was above the 70 percent threshold of full scores. Most students demonstrated analytical thinking abilities at a very good level in all 3 areas, namely content analysis, relationship analysis, and principle analysis.

Keywords: Design thinking process; Analytical thinking ability; surface area and volume

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้เหตุการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (Ministry of Education. 2008 : 56) วิชาคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดที่จะทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์ การคิดวิเคราะห์ถือว่าเป็นพื้นฐานของการคิด เป็นสิ่งสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ ผู้ที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์จะสามารถพิจารณาไตร่ตรองแก้ปัญหาอย่างแม่นยำมีความละเอียดในการจำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเรื่องราวเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างชำนาญ โดยการหาหลักฐานที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงหรือข้อมูลที่นำเชื่อถือมาสนับสนุนหรือยืนยันเพื่อพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจเชื่อหรือสรุปได้ (Royal Institute. 2003: 1071)

การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดและจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่าง ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย และจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อค้นหาความจริงความสำคัญขององค์ประกอบนั้น ๆ รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ จนได้ความคิดนำไปสู่การสรุป หรือคาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ประพันธ์ศิริ สุเลารัจ, (Sulaorach P., 2013) และการคิดวิเคราะห์ยังเป็นการแสดงออกด้วยคำพูด หรือพฤติกรรมการปฏิบัติที่บอกถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ อย่างละเอียด สามารถอธิบายเหตุผล รวบรวมข้อมูลที่สำคัญเพื่อนำมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจและประเมินผลหรือเพื่อสรุปอย่างเหมาะสม วัชรรา เล่าเรียนดี และคณะ (Laoriandee W., and group, 2017) องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ประกอบไปด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการวิเคราะห์เนื้อหา เป็นความสามารถในการจำแนกข้อเท็จจริงออกจากข้อสมมติฐาน 2) ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ โดยการเชื่อมโยงเหตุและผล และ 3) ด้านการวิเคราะห์

หลักการ เป็นความสามารถในการวิเคราะห์รูปแบบ วัตถุประสงค์ ทศนคติและความคิดเห็น ดวงใจ บุญ ประคอง (Boonprakong D., 2006) การจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการคิดวิเคราะห์เข้าไปในการจัดการเรียนการสอนหรือกิจกรรมกระบวนการเรียนที่ตื้นเขินย่อมจะทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจและเข้าถึงหลักการและมีความรู้ในด้านการคิดวิเคราะห์ที่ดียิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้ากระบวนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้น

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความมั่นใจในความคิดของนักเรียน ผ่านกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำความเข้าใจผู้อื่นอย่างลึกซึ้ง ร่วมกันสร้างความคิดที่หลากหลาย และตัดสินใจลงมือปฏิบัติเพื่อทดลองสร้างต้นแบบ โดยการศึกษาค้นคว้าประยุกต์ใช้ทักษะและความคิดขั้นสูงในการแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตจริง พันธุ์ยุทธ น้อยพินิจ (Noiphinij P., 2017) โดยกระบวนการคิดเชิงออกแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้ 1) Empathise การทำความเข้าใจในปัญหาของกลุ่มเป้าหมายเชิงลึก 2) Define ตีความปัญหา 3) Ideate การระดมจินตนาการแบบไร้ขีดจำกัด 4) Prototype สร้างต้นแบบ และ 5) Test การทดสอบต้นแบบ นุชจรี กิจวรรณ (Kitwan N., 2018) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ค้นคว้าหาความรู้ใหม่ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่พบเจอได้อย่างเหมาะสม ผู้เรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ปรึกษาหารือ ระดมความคิดในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ทำความเข้าใจในปัญหาสถานการณ์นั้น ๆ รวมถึงปัจจัย หลักการต่าง ๆ ที่มีผลหรือมีส่วนในการแก้ปัญหาได้ มาสรุปผลอย่างชัดเจน เพื่อวางแผนทางในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ พันธุ์ยุทธ น้อยพินิจ (Noiphinij P., 2017) ได้ทำวิจัยเรื่อง การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้เรื่อง ภาคตัดกรวย ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีความสามารถด้านการค้นพบความจริง การค้นพบปัญหา และการค้นพบแนวคิด อยู่ในระดับมาก และ Seidel and Fixson (2013) ทำวิจัยเรื่อง รูปแบบการสอนการคิดเชิงออกแบบที่ใช้กับกลุ่มนักเรียนในสหสาขาวิชา พบว่า รูปแบบการคิดเชิงออกแบบช่วยให้การสร้างแนวคิด คัดสรรความคิดได้

จากประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนในเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร พบว่าผู้เรียนไม่สามารถคิดวิเคราะห์ประเด็นต่าง ๆ ของสถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง ไม่สามารถวางแผนขั้นตอนในการแก้สถานการณ์ปัญหา หรือพิจารณาความสัมพันธ์ในด้านต่าง ๆ ได้ ขาดการบูรณาการความรู้ที่ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ กิจกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เมื่อผู้เรียนต้องแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ก็จะเป็นเรื่องที่ยากต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาสถานการณ์ได้มีหลักการ ถึงแม้ว่าบางครั้งผู้เรียนจะสามารถหาคำตอบได้แต่ยังไม่สามารถอธิบายที่ไปที่มาของคำตอบหรือบอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่ได้เรียนรู้มาได้นั่นเอง จากสาเหตุปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าหลักการ แนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบวิธีการสอนของครูเพื่อที่จะช่วยพัฒนาทักษะความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนไปในทิศทางที่ดีขึ้น สร้างแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ครูผู้สอนจะใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพได้มากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เข้ามาปรับประยุกต์กับการ

จัดการเรียนการสอน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร เพื่อศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยคาดหวังว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้นี้ มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี สามารถจำแนก แยะแยะ ประเด็นในการศึกษา มีการวางแผนการทำงานในส่วนต่าง ๆ รวมถึงสามารถนำความรู้ที่ได้รับนั้นไปปรับประยุกต์ในการแก้โจทย์ ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ดังนี้

การคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking) เป็นการตรึงตรองและใช้ความมีเหตุผลเป็นขั้นตอนโดยการ เรียนรู้จากความรู้ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์การสังเคราะห์ และการประเมินค่า (Bloom, 1956) การคิดวิเคราะห์ คือการคิดที่ต้องใช้การแยกแยะข้อมูล และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่แยกแยะนั้น หรืออีกนัยหนึ่ง คือการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนสามารถจับได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุ อะไรเป็นผล หรือแรงจูงใจที่อยู่ เบื้องหลังปรากฏการณ์ใดปรากฏการณ์หนึ่ง ทิศนา ขัมมณีและคณะ (khammanee T., and group, 2001) ซึ่งวัชรรา เล่าเรียนดี และคณะ (Laoriandee W., and group 2017) ได้นำเสนอพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการ คิดวิเคราะห์ไว้ว่ามีการแสดงออกด้วยคำพูด หรือพฤติกรรมการปฏิบัติที่บอกถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่างๆ อย่างละเอียด สามารถอธิบายเหตุผล ระบุปัญหา ระบุความเชื่อมโยง สามารถจำแนกส่วนประกอบ ต่างๆ รวบรวมข้อมูลที่สำคัญ เพื่อนำมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจและประเมินผลหรือเพื่อสรุปอย่างเหมาะสม อาจ กล่าวโดยสรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์หมายถึงการคิดที่มีการใคร่ครวญตรึงตรองอย่างละเอียดรอบคอบ มีการ จำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่างๆ ของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น ซึ่งอาจกระทำเพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ ในการประเมินผล หรือเพื่อสรุปการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบของนักเรียน เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หรือการทำความเข้าใจปัญหาให้ถูกต้องกับประเด็นและความ ต้องการ หาคำตอบจากวิธีการที่หลากหลาย หาแนวทางในการแก้ปัญหาจากไอเดียหรือแนวคิดใหม่ ๆ มีการ รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง นำมาคิดวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ทดลองและตัดสินใจเพื่อให้ได้ชิ้นงาน หรือนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสมที่สุดผ่านกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำ ก่อให้เกิด ความคิดที่หลากหลาย และนักเรียนได้ตัดสินใจลงมือปฏิบัติ เพื่อทดลองสร้างชิ้นงาน โดยศึกษาค้นคว้า ประยุกต์ใช้ทักษะและความคิดขั้นสูงในการแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตจริง เป็นแนวคิดที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ ใช้ทั้งจินตนาการและการคิดเชิงวิเคราะห์ โดยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

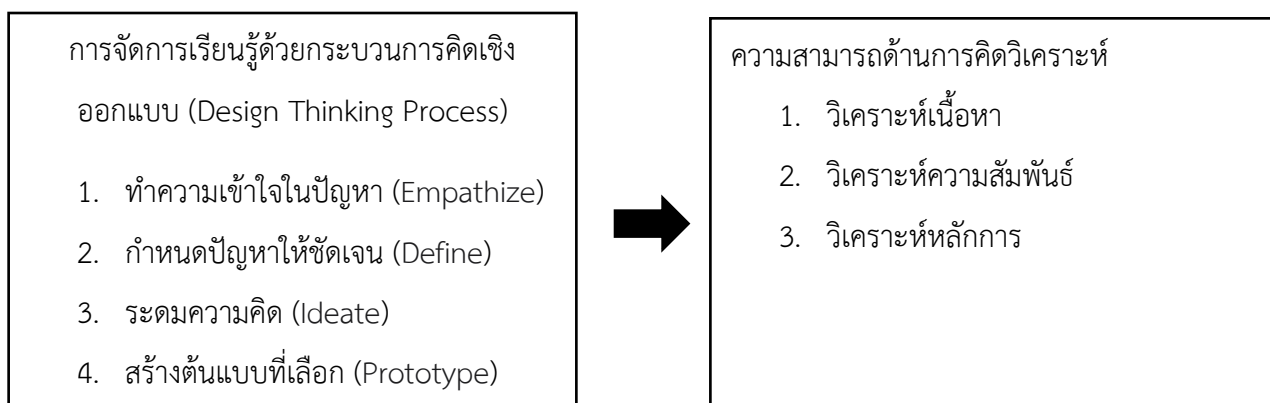
- 1) ขั้นการทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมาย (Empathize) นักเรียนสามารถทำความเข้าใจและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ เพื่อระบุปัญหาของสถานการณ์ว่ามีอะไรบ้าง อย่างไร
- 2) ขั้นกำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define) นักเรียนสามารถสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้น Empathize โดยการอธิบายปัญหาของสถานการณ์ว่าปัญหาที่แท้จริงคืออะไร เพื่อที่จะนำปัญหาไปแก้ไข
- 3) ขั้นระดมความคิด (Ideate) นักเรียนสามารถหาวิธีการแก้ปัญหาหรือหาไอเดียเพื่อแก้ไขปัญหา โดยเน้นการหาแนวคิดในการแก้ปัญหาให้มากที่สุด และทำการวิเคราะห์ต่อว่าวิธีไหนเป็นวิธีที่ดีที่สุดหรือน่าลองใช้มากที่สุด
- 4) ขั้นการสร้างต้นแบบ (Prototype) นักเรียนสามารถนำข้อมูลจากขั้น Ideate มาสร้างแบบจำลองหรือชิ้นงานเพื่อนำไปทดสอบการแก้ปัญหา โดยการวาดแบบจำลองหรือภาพชิ้นงานที่ใช้ในการแก้ปัญหา
- 5) ขั้นการทดสอบต้นแบบ (Test) นักเรียนสามารถทดสอบการแก้ปัญหา โดยเอาแบบจำลองหรือชิ้นงานที่สร้างขึ้นมาทดสอบ โดยอธิบายหลักการทำงานและผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยไว้ดังภาพ 1

ตัวจัดกระทำ

ตัวแปรตาม



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Methods Research) ระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณ และการวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียดการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 11 แผน ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจในปัญหา ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดปัญหาให้ชัดเจน ขั้นตอนที่ 3 การระดมความคิด ขั้นตอนที่ 4 สร้างต้นแบบ และขั้นตอนที่ 5 การ

ทดสอบ โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นผ่านการตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมโดยอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง 2) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มีลักษณะเป็นข้อสอบอัตนัย 4 ข้อ แต่ละข้อประกอบไปด้วยคำถามย่อย 5 คำถาม รวมเป็น 20 คำถาม ใช้เวลาในการทดสอบทั้งสิ้น 50 นาที ซึ่งข้อคำถามผ่านการตรวจสอบความตรงของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ผู้วิจัยทำการศึกษาวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ คาบเรียนละ 50 นาที รวมทั้งสิ้น 13 คาบเรียน จำแนกเป็นจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ 12 คาบเรียน และการทดสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ 1 คาบเรียน ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร หลังเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และนำค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ดังตารางที่ 1

ตาราง 1 เกณฑ์การประเมินระดับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

ช่วงระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน
16 – 20	ดีมาก
12 – 15	ดี
10 – 11	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

จากตาราง 1 เกณฑ์การประเมินระดับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านวิเคราะห์เนื้อหา ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านวิเคราะห์หลักการ โดยมีคะแนนแต่ละด้าน ๆ ละ 20 คะแนน

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ จากแบบทดสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านวิเคราะห์เนื้อหา ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านวิเคราะห์หลักการ ปรากฏผลดังต่อไปนี้

ตาราง 2 คะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)

ตัวแปรที่ศึกษา	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ	คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์	50.18	54	48	1.96	83.63	100

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 34 คน จากนักเรียนทั้งหมด 34 คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้

ผู้วิจัยได้ศึกษาคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ จากแบบทดสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านวิเคราะห์เนื้อหา ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านวิเคราะห์หลักการ

ตาราง 3 ผลการประเมินคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการวิเคราะห์เนื้อหา ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ

หัวข้อประเมิน	ระดับคุณภาพ	นักเรียน	
		จำนวน (คน)	ร้อยละ
ด้านการวิเคราะห์เนื้อหา	ดีมาก	34	100
	ดี	0	0
	พอใช้	0	0
	ปรับปรุง	0	0
ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์	ดีมาก	30	88.24
	ดี	4	11.76
	พอใช้	0	0
	ปรับปรุง	0	0
ด้านการวิเคราะห์หลักการ	ดีมาก	28	82.35
	ดี	6	17.65
	พอใช้	0	0
	ปรับปรุง	0	0

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการวิเคราะห์เนื้อหา โดยมีนักเรียนที่คะแนนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ มีนักเรียนที่คะแนนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 88.24 และนักเรียนที่คะแนนอยู่ในเกณฑ์ดี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76 และด้านการวิเคราะห์หลักการ มีนักเรียนที่คะแนนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 82.35 และนักเรียนที่คะแนนอยู่ในเกณฑ์ดี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.65

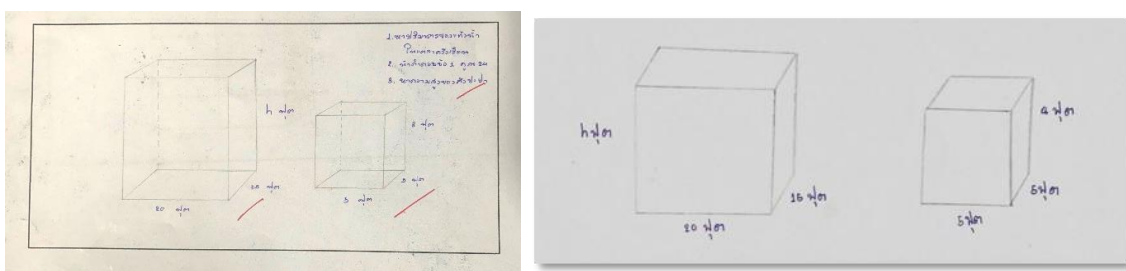
ด้านวิเคราะห์เนื้อหา อยู่ในเกณฑ์ดีมาก นักเรียนทุกคนสามารถตอบคำถามหรือแสดงวิธีทำได้ อย่างชัดเจน มีการวิเคราะห์ปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ และสามารถสื่อความหมายออกมาได้ อย่างชัดเจน ดังตัวอย่างในภาพ 1

[illegible]

ภาพ 1 ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์
ด้านวิเคราะห์เนื้อหา อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

จากภาพ 1 พบว่า นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง และครบถ้วน สามารถระบุเงื่อนไขของปัญหาที่โจทย์กำหนดให้ได้ครบทุกประเด็น และสามารถระบุปัญหาที่โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง โดยเขียนอธิบายออกมาได้อย่างชัดเจน ครบคลุม และตรงประเด็นที่โจทย์ต้องการ

ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ อยู่ในเกณฑ์ดีมาก นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนความสัมพันธ์ของปัญหาสถานการณ์ได้อย่างชัดเจน มีการระบุแนวคิด ขั้นตอนในการแก้ปัญหาพร้อมอธิบายได้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ และสามารถสื่อความหมายออกมาได้อย่างชัดเจน สำหรับอยู่ในเกณฑ์ดี นักเรียนบางคนสามารถเขียนความสัมพันธ์ของปัญหาสถานการณ์ได้ แต่ไม่ได้มีการระบุแนวคิด ขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรืออธิบายหลักการในการแก้ปัญหา หรือเขียนความหมายที่แสดงถึงแนวทางในการแก้ปัญหา ดังตัวอย่างในภาพ 2



ภาพ 2 ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ อยู่ในเกณฑ์ดีมาก และดี ตามลำดับ

จากภาพ 2 พบว่า จากภาพทางซ้ายนักเรียนเขียนแสดงความสัมพันธ์โจทย์ปัญหาสู่การวาดภาพ พร้อมทั้งยังสามารถระบุข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ใส่ในภาพได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งยังมีการเขียนหลักการ แนวคิด ขั้นตอนในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ส่วนภาพทางขวา พบว่านักเรียนสามารถวาดภาพประกอบการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เพียงแต่ขั้นการเขียนแสดงการอธิบายความสัมพันธ์ แนวทาง หรือ ขั้นตอนในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ด้านวิเคราะห์หลักการ อยู่ในเกณฑ์ดีมาก นักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนแสดงวิธีทำในการหาคำตอบได้อย่างชัดเจน มีการอธิบายขั้นตอนในการหาคำตอบได้อย่างถูกต้องสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ และสามารถสื่อความหมายออกมาได้อย่างชัดเจน สำหรับอยู่ในเกณฑ์ดี นักเรียนบางคนสามารถเขียนแสดงวิธีทำในการหาคำตอบได้อย่างชัดเจน มีการอธิบายการหาคำตอบได้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ และมีการสามารถสื่อความหมาย ดังตัวอย่างในภาพ 3 และ 4

2.4 นักเรียนมีหลักการการคำนวณในการแก้สถานการณ์ปัญหาข้างต้นอย่างไร จงแสดงวิธีการหา
คำตอบ (วิเคราะห์หลักการ)

โจทย์ปัญหา: ซื้อผลไม้
 ซื้อแอปเปิ้ล 15 กิโลกรัม + 1 กิโลกรัม
 ซื้อกล้วย 10 กิโลกรัม + 1 กิโลกรัม
 = 15 + 10 + 1 + 1 = 27 กิโลกรัม
 = 27 กิโลกรัม

2.4 นักเรียนมีหลักการการคำนวณในการแก้สถานการณ์ปัญหาข้างต้นอย่างไร จงแสดงวิธีการหา
คำตอบ (วิเคราะห์หลักการ)

โจทย์ปัญหา: ซื้อผัก
 ซื้อแครอท 1 กิโลกรัม + 1 กิโลกรัม
 ซื้อบวบ 1 กิโลกรัม + 1 กิโลกรัม
 = 1 + 1 + 1 + 1 = 4 กิโลกรัม
 = 4 กิโลกรัม

ภาพ 3 ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

ในส่วนของการวิเคราะห์หลักการ อยู่ในระดับดีมาก

จากภาพ 3 พบว่า นักเรียนสามารถเขียนแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างถูกต้องชัดเจน มีการอธิบายขั้นตอนในการหาคำตอบได้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ และสามารถสื่อความหมายออกมาได้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งมีการเขียนสรุปผลของโจทย์ปัญหาหรือสิ่งที่โจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาต้องการได้อย่างมีเหตุผล

2.4 นักเรียนมีหลักการการคำนวณในการแก้สถานการณ์ปัญหาข้างต้นอย่างไร จงแสดงวิธีการหา
คำตอบ (วิเคราะห์หลักการ)

โจทย์ปัญหา: ซื้อผลไม้
 ซื้อแอปเปิ้ล 15 กิโลกรัม + 1 กิโลกรัม
 ซื้อกล้วย 10 กิโลกรัม + 1 กิโลกรัม
 = 15 + 10 + 1 + 1 = 27 กิโลกรัม
 = 27 กิโลกรัม

2.4 นักเรียนมีหลักการการคำนวณในการแก้สถานการณ์ปัญหาข้างต้นอย่างไร จงแสดงวิธีการหา
คำตอบ (วิเคราะห์หลักการ)

โจทย์ปัญหา: ซื้อผัก
 ซื้อแครอท 1 กิโลกรัม + 1 กิโลกรัม
 ซื้อบวบ 1 กิโลกรัม + 1 กิโลกรัม
 = 1 + 1 + 1 + 1 = 4 กิโลกรัม
 = 4 กิโลกรัม

ภาพ 4 ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

ในส่วนของการวิเคราะห์หลักการ อยู่ในระดับดี

จากภาพ 4 พบว่า นักเรียนสามารถเขียนแสดงวิธีทำในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาสถานการณ์ได้ แต่การเขียนอธิบายหลักการขั้นตอนในการหาคำตอบหรือการสื่อความหมายของขั้นตอนในการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอนมีการสื่อสารในแต่ละหลักการยังไม่ชัดเจน

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การศึกษาความสามารถทางด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อพิจารณาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร พบว่า ผลคะแนนทดสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และจัดอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก ร้อยละ 100 เมื่อผู้วิจัยได้ทำการศึกษาคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านวิเคราะห์เนื้อหา ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านวิเคราะห์หลักการ พบว่า ระดับคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ในแต่ละด้าน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ทั้งนี้อาจจะเป็นผลเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ในลักษณะดังต่อไปนี้

1. การใช้สถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนเข้าถึงได้ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เน้นให้ผู้เรียนรู้จักการสังเกต คิดวิเคราะห์ แยกแยะสถานการณ์ต่าง ๆ พร้อมทั้งมีการนำมาอภิปรายกันภายในกลุ่ม จนกระทั่งผู้เรียนสามารถที่จะสรุปความรู้ ข้อมูลที่สำคัญจากสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม นักเรียนจะได้ฝึกการสรุปองค์ความรู้ การเปิดรับข้อมูลในด้านต่าง ๆ ของสมาชิกภายในกลุ่ม สามารถทำความเข้าใจในปัญหาในรอบด้านได้ดียิ่งขึ้น การเลือกสถานการณ์ที่เหมาะสม สถานการณ์ที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ง่าย หรือผู้เรียนมีความเข้าใจในสถานการณ์ที่กำลังศึกษาอยู่บ้าง เพื่อผู้เรียนจะมีความน่าสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น และผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในปัญหาได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับ จีระพงษ์ โพพันธ์ (Pophan J., 2019) ที่กล่าวว่า การทำความเข้าใจปัญหาที่เราพยายามแก้ไข โดยการสังเกต การมีส่วนร่วม และการเอาใจใส่ผู้รอบตัวเพื่อทำความเข้าใจประสบการณ์และแรงจูงใจของพวกเขาการเอาใจใส่เป็นสิ่งสำคัญต่อกระบวนการออกแบบที่เน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลาง มานิตย์ อาษานอก (Asanok M., 2018) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเข้าใจปัญหา นักเรียนได้ใช้เวลาเพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง และกำหนดประเด็นและทิศทางในการแก้ปัญหาที่ชัดเจนถูกต้องตรงประเด็น และ Published January (2016) กล่าวว่า การเข้าใจปัญหาให้ถูกต้อง นั่นคือ การใช้เวลาทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง มีบทบาทมากต่อการกำหนดทิศทางในการแก้ปัญหา การเข้าใจปัญหาที่ถูกต้องและตั้งคำถามที่ถูกต้องเท่านั้นที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ตรงประเด็น

2. การตีความของปัญหาหรือกำหนดปัญหาให้ชัดเจน โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจในโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนพบเจอ จากนั้นทำการคิดวิเคราะห์ แยกแยะรายละเอียดในส่วนต่าง ๆ ที่อยู่ในสถานการณ์หรือข้อมูลที่ผู้เรียนควรนำมาพิจารณาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วมีการกำหนดขอบเขตของปัญหาพร้อมวางแผนในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์นั้น ๆ นักเรียนต้องมีการจัดลำดับขั้นตอนใน

การเรียนรู้ว่าควรใช้ความรู้ในด้านใดมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาบ้าง ผู้เรียนจะได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ข้อมูล อยู่เสมอ ในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ จะทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้จน สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยในการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนจะคอยเป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ คอยชี้แนะ ให้คำแนะนำ ตรวจสอบความรู้ในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียน สามารถคิดวิเคราะห์ แยกแยะส่วนประกอบต่าง ๆ และสามารถแก้ปัญหาสถานการณ์ โดยมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ในรูปแบบที่เหมาะสม พร้อมทั้งสามารถอธิบายหลักการเชิงโยงต่าง ๆ ได้ สอดคล้องกับ นุชจรี กิจวรรณ (Kitwan N., 2018) กล่าวว่า ดีความปัญหา (Define) เป็นการตีความจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาจากระดับตอนการทำความเข้าใจในปัญหาว่าปัญหาที่แท้จริงที่เกิดขึ้นคืออะไร ขั้นตอนนี้จะต้องเชื่อมโยงประเด็นต่าง ๆ ที่นำไปสู่ความรู้ลึกซึ้งนึกคิดในเชิงลึก (insight) ความต้องการ (needs) โดยใช้ภาพรวมและมุมมองของกลุ่มเป้าหมาย และเพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ ผู้ออกแบบต้องนำข้อมูลที่มีความหลากหลายมาจัดกลุ่มและหาความสัมพันธ์ในแต่ละกลุ่มก่อนที่จะสรุปปัญหาหรือความต้องการที่สำคัญเพื่อนำไปหาทางแก้ไขหรือสร้างนวัตกรรม ศศิมา สุขสว่าง (Suksawang S., 2017) กล่าวว่ากระบวนการระบุปัญหาหรือประเด็น หลังจากที่ทำทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายด้วยกระบวนการข้างต้นแล้ว จากนั้นคือการระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขให้ชัดเจน และเป็นปัญหาที่แท้จริง Stanford d.school (2016) กล่าวว่าขั้น Define คือ การวิเคราะห์ กำหนด ดีความของปัญหาจากการที่ได้ศึกษาจากกลุ่มเป้าหมายเป็นขั้นตอนที่ทำให้เห็นความชัดเจนที่มากขึ้นว่าปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร และ Chia Yuan Hung (2014) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดเชิงออกแบบ ขั้น Define ประเมินว่านักเรียนมีการวางกรอบปัญหาตามข้อสังเกตที่รวบรวมและพัฒนามุมมองที่จะเข้าถึงปัญหาหรือไม่ อย่างไร

3. การระดมความคิด มีการปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ในด้านต่าง ๆ ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนภายในกลุ่ม มีการคิดวิเคราะห์ข้อมูลส่วนต่าง ๆ ประกอบกันจนสามารถได้ข้อมูลที่จะสามารถนำมาปรับใช้ในการแก้ปัญหาได้ รวมถึงมีการคิดวิเคราะห์สร้างแบบแผน การร่างต้นแบบของการแก้ปัญหา แล้วร่วมกันพิจารณาเลือกต้นแบบที่คิดว่าดีที่สุดมาสร้างเป็นรูปแบบหรือชิ้นงานของจริง ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนแนวคิดกับภายในกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนต่าง ๆ ได้เห็นความรู้หรือแนวคิดที่แปลกใหม่จากเพื่อน สอดคล้องกับ นุชจรี กิจวรรณ (Kitwan N., 2018) กล่าวว่าการระดมจินตนาการแบบไร้ขีดจำกัด (Ideate) เป้าหมายของขั้นตอนนี้ คือต้องการความคิดที่หลากหลายที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาความคิดของทีม ออกแบบจะไม่ถูกจำกัดแนวทาง ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคิดใหม่ ๆ ความคิดนอกกรอบและตอบโจทย์ได้แบบที่ไม่เคยมีใครปฏิบัติมาก่อน และ The Stanford d.school Bootcamp Bootleg (HPI) (2009) กล่าวว่าการระดมความคิดเป็นรากฐานที่สำคัญสำหรับขั้นนี้ นักเรียนจะได้รับการกระตุ้นให้สร้างความคิดในปริมาณที่มากและหลากหลาย โดยไม่มีการตัดสินว่าความคิดดีหรือไม่ ทุกความคิดที่เสนอมานั้นจะถูกบันทึกไว้ ทั้งนี้การดำเนินงานในเรื่องของปัญหาการออกแบบจะเปิดกว้างสำหรับความคิดที่คาดไม่ถึงและสิ่งใหม่ที่เป็นไปได้

4. การสร้างต้นแบบในการแก้ปัญหา ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เลือกแนวคิด หรือแนวทางในการแก้ปัญหา สถานการณ์ที่ผู้เรียนมองสังเกตว่าเป็นแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เพื่อนำมาใช้ในการสร้างต้นแบบ ออกแบบชิ้นงาน โดยการเลือกแนวทางคิดหรือวิธีการแก้ปัญหานั้นควรมาจากข้อสรุปของทุกคนภายในกลุ่ม และสมาชิกภายในกลุ่มยอมรับแนวทางที่มติของกลุ่มได้รับ ผู้เรียนจะได้ลงมือปฏิบัติในการสร้างต้นแบบ ใน

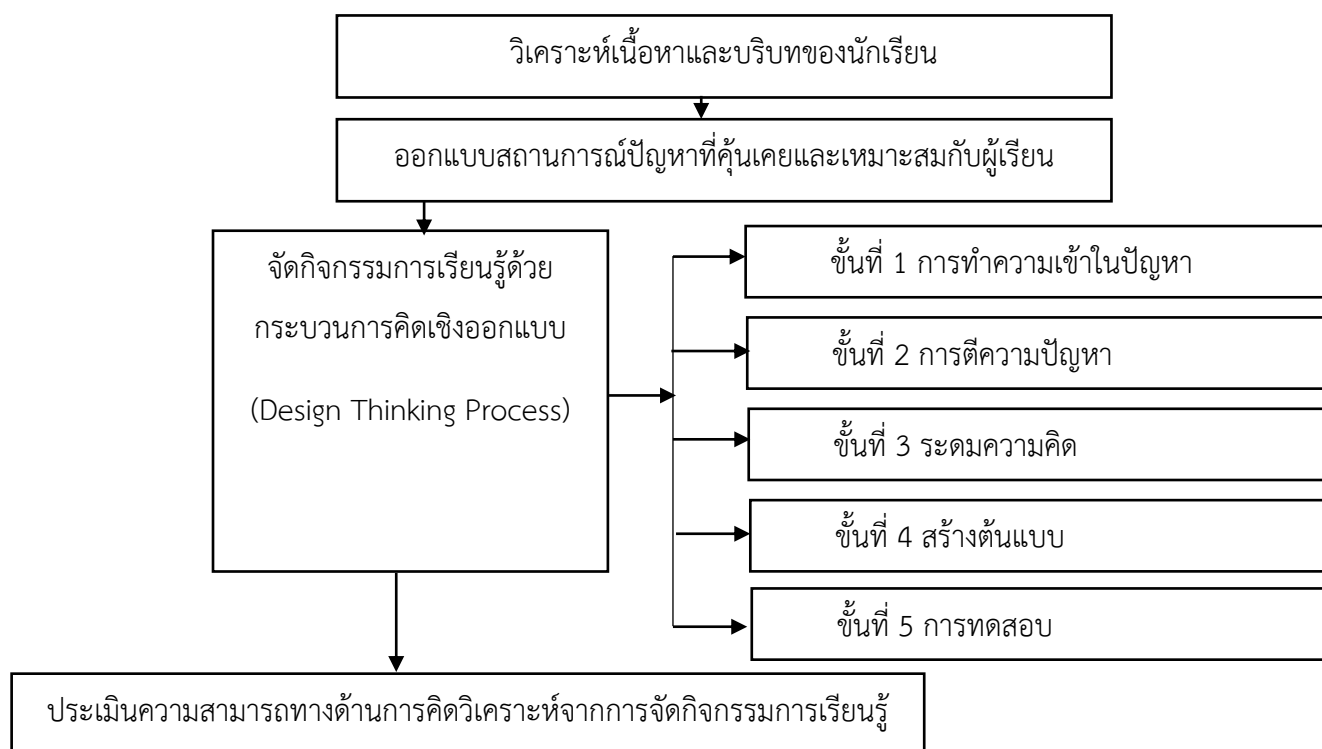
ระหว่างการสร้างต้นแบบนั้นผู้เรียนอาจจะสังเกตหรือเห็นข้อที่ควรพัฒนา หรือมีการปรับแก้ไขได้ ผู้เรียนมีโอกาสได้สัมผัสชิ้นงานจริง สร้างต้นแบบตามแบบแผนที่ผู้เรียนได้วางไว้ พร้อมทั้งเห็นข้อสงสัยต่าง ๆ จนสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้ สอดคล้องกับ นุชจรี กิจวรรณ (Kitwan N., 2018) กล่าวว่าการสร้างต้นแบบ (Prototype) ผู้ออกแบบนำกลุ่มมีความคิดจากสิ่งที่เขียนในกระดาษมาสร้างเป็นชิ้นงานที่จับต้องได้ เปรียบเสมือนกับการนำสิ่งที่เป็นามธรรมมาพัฒนาเป็นรูปธรรม และ Katie Rapp and Caitlin Stroup (2016) กล่าวว่า การสร้างต้นแบบ คือ การประเมินว่าผู้ออกแบบสามารถนำหลักการ ความรู้และวิธีการที่สรุปออกมาแล้วมาสร้างเป็นนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาได้หรือไม่

5. การนำชิ้นงานที่ได้ทำการสร้างขึ้นมาทดสอบความเหมาะสมเพื่อสรุปและปรับแก้เพื่อให้ชิ้นงานมีความเหมาะสมและประสิทธิภาพที่ดีที่สุด และเป็นคำตอบในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม หรือถึงเห็นความเหมาะสมของชิ้นงานกับสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ ข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่ควรปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ผลงานนั้น ๆ มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น และผู้เรียนเห็นถึงความสำคัญ หลักการ การคิด วิเคราะห์ในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ สอดคล้องกับ ศศิมา สุขสว่าง (Suksawang S., 2017) กล่าวว่าการทดสอบต้นแบบ (Test) เป็นการทดสอบเพื่อใช้ในการแก้ปัญหากลุ่มเป้าหมาย แล้วเก็บข้อมูลที่ได้มาเรียนรู้แล้วนำไปที่ขั้นตอนแรกจนกว่าจะได้นวัตกรรมที่นำไปสู่เชิงพาณิชย์ได้จริง ๆ Katie Rapp and Caitlin Stroup (2016) เป็นการทดสอบต้นแบบ คือ การประเมินว่าผู้ออกแบบแก้ปัญหาของผู้ใช้ได้หรือไม่ หากไม่ได้มีการเก็บข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติม และหาวิธีการแก้ปัญหาแบบใหม่ จนกว่าจะได้นวัตกรรมที่นำไปการแก้ปัญหาได้จริง ๆ

จากการอภิปรายข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ทำให้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายไปในทิศทางที่ดี โดยแนวคิดเชิงออกแบบ เป็นกระบวนการคิดที่มุ่งเน้นเพื่อหาคำตอบจากหลากหลายทางเลือก เริ่มต้นจากการตั้งเป้าหมายหรือปัญหา จากนั้นรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องคิดและวิเคราะห์ทางเลือก แล้วทดลองและตัดสินใจเพื่อให้ได้มาซึ่งตัวเลือกที่ดีและเหมาะสมที่สุด แนวคิดเชิงออกแบบสามารถปรับใช้ได้กับการเรียนรู้มีในศาสตร์อื่น ๆ เนื่องจากเป็นแนวคิดที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทั้งจินตนาการและการคิดเชิงวิเคราะห์ วาทีนิ บรรจง (Banjong W., 2013) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความมั่นใจในความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ผ่านกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ ร่วมกันสร้างความคิดที่หลากหลาย และตัดสินใจลงมือปฏิบัติเพื่อทดลองสร้างต้นแบบ โดยการศึกษาค้นคว้าประยุกต์ใช้ทักษะและความคิดขั้นสูงในการแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตจริง พันธุ์พินิจ (Noiphinij P., 2017)

สรุปองค์ความรู้

องค์ความรู้ที่ได้รับจากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่า ความสามารถทางด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คือ



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ มีขั้นตอนของการปฏิบัติกิจกรรมการทำงานเป็นกลุ่มโดยความสามารถของนักเรียน ดังนั้นในระยะแรกสมาชิกภายในกลุ่มอาจมีความแตกต่างกัน จึงส่งผลต่อการปฏิสัมพันธ์กันในการนำเสนอหรือระดมความคิดในการหาคำตอบหรือการแก้ปัญหา ดังนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องกระตุ้น ชักถามและชี้แนะให้นักเรียนแต่ละคนได้เสนอแนวความคิดและช่วยกันระดมความคิดร่วมกันเพื่อให้งานที่แต่ละกลุ่มได้รับสำเร็จลุล่วงตามที่กำหนดไว้

1.2 การจัดกิจกรรมบางกิจกรรมอาจจะต้องใช้เวลาในการค้นหาหรือแก้ปัญหาค่อนข้างนาน ซึ่งบางครั้งนักเรียนไม่สามารถที่จะดำเนินการให้สำเร็จตามกำหนดไว้ภายในคาบเรียน ดังนั้นครูผู้สอนควรพิจารณาแก้ปัญหาในแต่ละบริบทให้มีความเหมาะสม ไม่ควรเร่งรัดหาคำตอบของผู้เรียนจนเกินไป อาจจะเพิ่มเวลาในการศึกษา ให้เวลาในการทำงานเพิ่มขึ้นเพื่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้และชิ้นงานที่มีความเหมาะสมและนักเรียนจะได้มีเวลาในการหาคำตอบไม่เคร่งเครียดจนเกินไป

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ครูควรนำการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ไปปรับใช้กับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนมีโอกาสดิษฐ์คิดประดิษฐ์ วางแผนเป็นกระบวนการได้มาเป็นผลงานสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์หรือสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้

2.2 ควรมีการทำวิจัยด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบกับกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่มในรูปแบบที่หลากหลายเพื่อจัดเป็นแนวทางการเรียนรู้ได้มีประสิทธิภาพ

References

- Asanok, M. (2018). Integrating design thinking for instructional innovations develop learning. Journal of Educational Technology and Communication, Faculty of Education Mahasarakham University, 1(1),6-12.
- Banjong, V. (2013). Effects of organizing art experiences by integrating design thinking approach on kindergartener's creativity. (Master of Education Thesis Field of study Early childhood). Chulalongkorn University.
- Boonprakong, D. (2006). "Development of learning outcomes on the survival of living things for students. Grade 5 that organizes inquiry-based learning". Education degree thesis Master of Arts Curriculum and Supervision major Graduate School Silpakorn University.
- Hung, C. Y. (2014). Gamification as Design Thinking. Adelphi University.
- Kidjawan, N. (2561). Design Thinking Process: New Perspective in Thai Healthcare System. Thai Journal of Nursing Council, 33(1), 5-14.
- Laoriandee, W. (2017). Active learning strategies to develop thinking and raise the level Quality education for the 21st century. Nakhon Pathom: Petchkasem Printing Group Company Limited.
- Ministry of Education. (2008). Basic Education Core Curriculum 2008. Bangkok : Chumnu Agricultural Cooperative Printing House of Thailand Co., Ltd., 56.
- Noipinit, P. (2017). Development Learning Activities Based on a Design Thinking Process and Project Based Learning to Enhance Innovators in Grade 10 Students. (Master of Education Thesis Department of Mathematics, Naresuan University).
- Pophan, J. (2019). Design thinking process. [Online]. Available from: <https://kruit.com/design-and-technology-m2/the-process-of-design-thinking>
- Teams: The Application and Limits of Design Methods and Reflexive Practices. The Journal of Product Innovation Management, 30(1), 19-33.
- Published January. (2016). Design Thinking, innovation design process. newspaper Bangkok Thurakit. [Online]. Available from: <https://storylog.co/story/>
- Rapp, K. and Stroup, C. (2016). How Can Organizations Adopt and Measure Design Thinking Process. Cornell University ILR School.
- Royal Academy. (2003). Royal Institute Dictionary, 1999. Bangkok: Nanmee. Books Publishing.
- Stanford d. school. (2016). Design Thinking. Creative Thailand Magazine, Year 8, Issue 3.

Standford d.school Bootcamp Bootleg (HPI). (2009). D.school bootcamp bootleg.
<https://dschool.stanford.edu/resources/design-thinking-bootleg>.

Seidel, V. P., & Fixson, S. K. (2013). Adopting Design Thinking in Novice Multidisciplinary.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jpim.12061>

Suksawang, S. (2017). The meaning of design thinking. [Online]. Available from:
<https://www.sasimasuk.com/16886644/design-thinking>.

Susoarat, P. (2556). Thinking development. 5th printing. Bangkok: Printing Techniques

