



วารสารอิเล็กทรอนิกส์  
ทางการศึกษา

OJED, Vol. 11, No. 4, 2016, pp. 517 - 530

**O J E D**  
An Online Journal  
of Education  
<http://www.edu.chula.ac.th/ojed>

ผลของการใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์  
ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกัน

EFFECTS OF AN INDUCTIVE METHOD ON WEB USING INFOGRAPHIC ON CONCEPTUAL  
THINKING ABILITY OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS WITH DIFFERENT  
COGNITIVE STYLES

นายภาณุพงษ์ ปุญญมาโนชญ์ \*

Parnupong Poonyamanoch

รศ.ดร.เนาวนิตย์ สงคราม \*\*

Assoc. Prof. Noawanit Songkram, Ph.D.

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อศึกษาผลของการใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) และ การคิดแบบพึ่งพิง (FD) และ (2) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างผลของการใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เว็บการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยร่วมกับออนไลน์อินโฟกราฟิก แบบทดสอบ GEFT แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน และแบบประเมินผลงานอินโฟกราฟิก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกันได้รับการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกมีคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) และ การคิดแบบพึ่งพิง (FD) ที่ได้รับการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกมีคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์หลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

\* นิสิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: p.poonyamanoch@gmail.com

\*\* อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: noawanit\_s@hotmail.com

ISSN1905-4491

## Abstract

The purposes of the research were: (1) to study the effects of an inductive method on the web using infographic on the conceptual thinking ability of lower secondary school students categorized into two groups based the two different cognitive styles, the Field Independent (FI) learners and the Field Dependent (FD) learners, (2) to compare the different of an inductive method on the web using infographic upon the conceptual thinking ability of lower secondary school students with different cognitive styles. The samples comprised of 60 lower secondary school students. The research instruments consisted of a science lesson plan, a website designed based on an inductive method with online infographic, the GEFT Test, the conceptual thinking ability test, the learning behavior observation form, and the infographic performance evaluation form. The data were collected and analyzed using an arithmetic mean, a standard deviation, and a t-test.

The results of the study revealed that: 1) the post-test conceptual thinking ability mean score was significantly higher than the pre-test mean score ( $p < .05$ ), and 2) the post-test conceptual thinking ability scores of the FI learners and the FD learners were significantly different ( $p < .05$ ).

**คำสำคัญ:** การเรียนบนเว็บ/ การสอนแบบอุปนัย/ อินโฟกราฟิก/ แบบการคิด/ การคิดเชิงมนทัศน์

**KEYWORDS:** WEB-BASED INSTRUCTION / INDUCTIVE METHOD / INFOGRAPHIC / COGNITIVE STYLES / CONCEPTUAL THINKING

## บทนำ

การเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 เป็นยุคที่มีการพัฒนาในหลายๆ ด้าน เช่น ด้านเศรษฐกิจ ด้านเทคโนโลยี ทำให้การเรียนการสอนในยุคที่ข้อมูลสามารถเข้าถึงได้สะดวกสบายมีมากกว่าการสอนเนื้อหาแบบท่องจำโดยทั่วไป ผู้สอนจำเป็นต้องสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางความคิด (Bellanca & Brandt, 2010) ซึ่งทิศทางในการจัดการเรียนที่มุ่งเน้นทักษะการคิดในประเทศไทยเริ่มมีความสำคัญมากขึ้น จากแนวทางที่กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาที่มีผู้เรียนเป็นสำคัญ และส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการจัดการศึกษาทั้งในระบบ นอกกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยนั้น จะต้องให้ความสำคัญในเรื่องของการฝึกให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะเกี่ยวกับกระบวนการคิด ประกอบกับการประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 5 ประการ ได้แก่ 1) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสื่อสาร คือ ความสามารถในการรับส่งสารเป็นการถ่ายทอดความคิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถเลือกรับข้อมูลและไม่รับข้อมูลได้ 2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิด คือความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจ 3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมที่อยู่บนพื้นฐานของหลักการและเหตุผล การตัดสินใจต้องมีประสิทธิภาพโดยต้องคำนึงถึงเรื่องอื่นๆ ด้วย 4) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการใช้ชีวิต คือ ความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันภายใน

สังคมมีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน ปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมในยุคปัจจุบันและรู้จักหลีกเลี่ยงการกระทำที่ไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อผู้อื่น และ 5) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี คือ ความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยีในด้านต่างๆ และมีทักษะในกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาตนเอง และสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน และมีคุณธรรม จากนโยบายและการประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางฉบับนี้ทำให้นักการศึกษาไทยให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาทักษะเกี่ยวกับการคิดมากยิ่งขึ้น

จากการประเมินนักเรียนระดับชาติจากโครงการ PISA 2012 การศึกษาของไทยมีปัญหาในเรื่องของคุณภาพการเรียนการสอนโดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าคะแนนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ลำดับที่ 50 จากทั้งหมด 65 ประเทศทั่วโลกซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานเป็นอย่างมาก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) เนื่องด้วยเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ค่อนข้างมีความเข้าใจยาก ผู้เรียนบางคนอาจจะไม่เข้าใจเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรม การนำเสนอเนื้อหาด้วยภาพจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น สามารถเข้าใจได้ง่ายและไม่ซับซ้อน ซึ่งพื้นฐานการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ดีขึ้นนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจัดการศึกษาให้เหมาะสม โดยที่ผู้สอนจะต้องสอนให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงมีโนทัศน์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่หลากหลายต่างๆ เพื่อให้เกิดเป็นความรู้แบบองค์รวม

การคิดเชิงมีโนทัศน์เป็นพื้นฐานของการคิดทุกประเภทที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องสอนหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดเชิงมีโนทัศน์ซึ่งหมายถึงการจัดหมวดหมู่สิ่งๆ ที่เหมือนกันเข้าด้วยกันเพื่อสร้างความคิดรวบยอดในสมอง (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2546) การคิดเชิงมีโนทัศน์เกิดขึ้นจากกระบวนการสร้างมีโนทัศน์ภายในสมองของมนุษย์ Klausmeier (1992) ได้อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการสร้างมีโนทัศน์ภายในสมองของมนุษย์ ดังนี้ 1) เมื่อบุคคลเห็นสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะจดจำลักษณะพิเศษของสิ่งๆ นั้น และจะสร้างภาพตัวแทนขึ้นมาภายในสมอง 2) บุคคลสามารถระบุหรืออ้างอิงความทรงจำเดิมเมื่อได้พบเจอกับวัตถุชิ้นในสถานการณ์ใหม่ 3) สามารถระบุได้ว่ามีโนทัศน์ที่มีความแตกต่างกันจะอยู่ภายใต้มีโนทัศน์ใหญ่ และ 4) บุคคลสามารถระบุได้ว่าตัวอย่างไหนเป็นมีโนทัศน์และตัวอย่างไหนไม่เป็นมีโนทัศน์ และสามารถอธิบายมีโนทัศน์เหล่านั้นได้อย่างถูกต้อง ซึ่งผู้ที่มีความสามารถในการคิดเชิงมีโนทัศน์เป็นบุคคลที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ 1) ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบ 2) มีความสามารถในการจัดลำดับขั้นตอนของมีโนทัศน์ และ 3) ความสามารถในการสรุปหลักการอย่างสมเหตุสมผล (DeCecco & Crawford, 1977; Klausmeier, 1992; เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2546; สุวิทย์ มูลคำ, 2547)

วิธีการสอนแบบอุปนัยนั้นเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดเชิงมีโนทัศน์ได้ โดยผู้สอนจะต้องเตรียมตัวอย่าง ข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ ความคิด ที่มีหลักการแนวคิดที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตัวอย่างที่ให้จะต้องประกอบไปด้วยคุณลักษณะหรือคุณสมบัติย่อยๆ ที่ครอบคลุมหลักการแนวคิด เช่น ถ้าต้องการให้ผู้เรียนได้รู้ว่า สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมคืออะไร ตัวอย่างที่ให้ก็ต้องครอบคลุมคุณสมบัติของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ตัวอย่างที่ให้ควรเป็นตัวอย่างที่น่าสนใจและมีความท้าทาย

ความคิด ความสามารถของผู้เรียน คือต้องเป็นเรื่องที่ไม่ง่ายเกินไปและเป็นเรื่องที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียน นอกจากนั้นการตั้งประเด็นคำถามให้ผู้เรียนได้คิดค้นหาคำตอบจากตัวอย่างที่ให้ก็มีความสำคัญมาก การตั้งประเด็นคำถามที่ตรงประเด็น ตรงจุด มีลักษณะที่มีความท้าทายจะช่วยให้ผู้เรียนอยากคิดอยากหาคำตอบและอยากเรียนรู้เพิ่มขึ้น การส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับไปใช้จะเป็นการช่วยให้ความรู้เกิดประโยชน์ต่อชีวิตอย่างแท้จริงและ ยังสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่แน่นขึ้น ลึกซึ้งขึ้น (ทิตนา แคมมณี, 2555) แต่เนื่องด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยมีข้อจำกัดด้านเวลาในการสอนที่ต้องใช้ระยะเวลาค่อนข้างนาน ประกอบกับผู้เรียนต้องอาศัยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและต้องมีทักษะการคิด ดังนั้นการนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนจึงเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ตลอดจนการพัฒนาทักษะทางด้านความคิดวิเคราะห์ สังเกต เปรียบเทียบ (จำเนียร ศิลปะวานิช, 2538; สุวิทย์ มูลคำ & อรทัย มูลคำ, 2551) โดยหนึ่งในเทคโนโลยีที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และทักษะดังกล่าวนี้ก็คือ อินโฟกราฟิก

อินโฟกราฟิก คือ การนำเอาภาพและข้อมูลมารวมกันเพื่อเล่าเรื่องราว ซึ่งภาพกับข้อมูลนั้นจะต้องมีความกระชับเข้าใจได้ง่าย จากการศึกษาประโยชน์ของอินโฟกราฟิกอาจกล่าวโดยสรุปได้เป็น 3 ประการ ได้แก่ 1) เป็นแนวทางที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในข้อมูลได้ดีขึ้น 2) เพิ่มความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการจัดระเบียบความคิด และ 3) ช่วยในการจัดระเบียบความจำและเรียกคืนข้อมูลได้โดยง่าย (Krum, 2013; Smiciklas, 2012) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการใช้งานอินโฟกราฟิกในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ Huang, Huang, Liu, and Tsai (2013) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการนำเสนอข้อมูลแบบกราฟิกควบคู่กับโซเชียลแท็กกิ้งในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองบนเว็บ 2.0 เพื่อลดภาระทางปัญญาของผู้เรียน พบว่า การใช้กระบวนการนำเสนอข้อมูลแบบกราฟิกช่วยลดภาระทางปัญญาของผู้เรียนและมีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพในการเรียนในเชิงบวก แต่มีข้อจำกัดของการใช้งานเนื่องจากการนำเอาโซเชียลแท็กกิ้งมาแสดงความสัมพันธ์ในลักษณะกราฟิกอาจทำให้ผู้เรียนเกิดภาระทางสายตามากจนเกินไป Davidson (2014) ได้ทำการศึกษาการนำเอาภาพอินโฟกราฟิกมาใช้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ครูบูรณาการนำเอาอินโฟกราฟิกมาให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยให้ภาพอินโฟกราฟิก เช่น ภาพแก้วกาแฟ ให้ผู้เรียนไปทำการเพิ่มเติมรายละเอียดว่าแก้วกาแฟสามารถทำอะไรได้บ้างแล้วนำมาเสนอหน้าชั้นเรียนโดยใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint หรือ Prezi อินโฟกราฟิกสามารถนำเสนอเรื่องที่มีความเข้าใจยากหรือเรื่องที่มีความซับซ้อนให้เข้าใจง่ายโดยใช้ภาพอินโฟกราฟิก และการเรียนจากหนังสือที่มีแต่ตัวหนังสือจะทำให้ผู้เรียนเบื่อง่าย แต่การใช้อินโฟกราฟิกนั้นอาจจะไม่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนทุกคน เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถรับรู้ หรือจดจำในสิ่งต่างๆ ที่ต่างกันออกไป

แบบการคิดที่แตกต่างกัน คือ บุคคลแต่ละบุคคลจะมีความคิดที่แตกต่างกันในเรื่องการรับรู้ ความเข้าใจ การจดจำ การแก้ปัญหา ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นลักษณะเด่นของแต่ละบุคคลที่แสดงออกมา และจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน Witkin, Moore, Goodenough, and Cox (1975) กล่าวว่า ผู้เรียนแต่ละคนนั้นจะมีแบบการคิดที่แตกต่างกัน 2 แบบ คือ 1) การคิดแบบอิสระ (Field Independent) และ 2) การคิดแบบพึ่งพิง

(Field Dependent) และผู้เรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (Field Independent) เป็นรูปแบบการคิดของบุคคลที่มีการคิดแบบอิสระ จากการลวงของภาพที่เป็นพื้น และยังสามารถวิเคราะห์ จำแนกแยกแยะได้ดี และผู้ที่เรียนที่มีการคิดแบบพึ่งพิง (Field Dependent) เป็นรูปแบบการคิดของบุคคลที่มีการคิดแบบวอกวน เป็นผลมาจากการลวงของภาพที่เป็นพื้น จนไม่สามารถวิเคราะห์ สิ่งต่างๆ ในภาพรวมได้

จากความสำคัญที่กล่าวมาในข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกัน เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้มาพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) และการคิดแบบพึ่งพิง (FD)

2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างผลของการใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกัน

### สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกันได้ได้รับการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกมีคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.1 นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดแบบอิสระ (FI) ที่ได้รับการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกมีคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพิง (FD) ที่ได้รับการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกมีคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) และการคิดแบบพึ่งพิง (FD) ที่ได้รับการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกมีคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์หลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบ Pretest-Posttest แบบศึกษาในการทดลองเป็นแบบสองกลุ่มวัดสองครั้ง (The Pretest and Posttest Design with Nonequivalent Groups) (วรรณิ์ แกมเกต, 2555) โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ วิธีการสอนแบบอุปนัย การเรียนการสอนบนเว็บ อินโฟกราฟิก ความคิดเชิงมโนทัศน์ และแบบการคิดของผู้เรียน
2. กำหนดประชากรและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง
3. วิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลมาสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เว็บบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัย อินโฟกราฟิก แบบวัดความคิดของผู้เรียน แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ แบบประเมินผลงาน และแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิก
4. ออกแบบการทดลองและดำเนินการนำเครื่องมือที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง
5. เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผล

## กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือ นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี ภาคปลาย ปีการศึกษา 2558 จำนวน 60 คน โดยให้นักเรียนทำแบบวัด Group Embedded Figures Test (GEFT) เพื่อคัดแยกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ นักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) จำนวน 30 คน และนักเรียนที่มีการคิดแบบพึ่งพิง (FD) จำนวน 30 คน

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มีดังนี้
  - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ และขั้นตอนการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีชั่วโมงเรียนจำนวน 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวมเวลาในการทดลองทั้งหมด 8 สัปดาห์
  - 1.2 เว็บบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยร่วมกับออนไลน์อินโฟกราฟิก
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้
  - 2.1 แบบทดสอบ The Group Embedded Figures Test (GEFT) ของ (Witkin, 1971) เป็นแบบทดสอบที่ใช้จำแนกแบบการคิดของบุคคลออกเป็นแบบ 1) การคิดแบบอิสระ (Field Independent)

และ 2) การคิดแบบพึ่งพิง (Field Dependent) โดยผู้วิจัยได้ทดสอบเพื่อหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคมีค่าเท่ากับ 0.802

2.2 แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ จำนวน 6 ข้อ

2.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิก

2.4 แบบประเมินผลงานจากการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิก

### **การเก็บรวบรวมข้อมูล**

สัปดาห์ที่ 1 (ก่อนการทดลอง) เตรียมเครื่องมือ สถานที่ที่ใช้ในการทดลอง จากนั้นผู้สอนและผู้วิจัยทำการปฐมนิเทศผู้เรียน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ในการเรียน วิธีการเรียน วันและเวลาเรียน แจ้งมอบหมายภาระงานในแต่ละสัปดาห์ ประเมินผลแบบการคิดของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบ The Group Embedded Figures Test (GEFT) และประเมินผลคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ก่อนเรียนด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์

สัปดาห์ที่ 2-7 (ดำเนินการทดลอง) ผู้สอนทำการสอนตามหัวข้อที่กำหนด และให้ตัวอย่างสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนได้ทำการวิเคราะห์ แยกแยะ เมื่อนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์เสร็จแล้ว ผู้สอนให้นักเรียนแต่ละคนจัดทำผลงานภาพอินโฟกราฟิกเพื่อสรุปหลักการตามที่นักเรียนเข้าใจตามเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ จำนวน 6 ชิ้น (1 สัปดาห์ : 1 ภาพอินโฟกราฟิก)

สัปดาห์ที่ 8 (หลังการทดลอง) ประเมินผลคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์หลังเรียนด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์

### **การวิเคราะห์ข้อมูล**

1. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนของผู้เรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent)

2. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนของผู้เรียนที่มีการคิดแบบพึ่งพิง (FD) โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent)

3. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนระหว่างผู้เรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) และผู้เรียนที่มีการคิดแบบพึ่งพิง (FD) โดยทำโดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน (t-test independent)

## ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีการคิดต่างกัน พบว่า

1. ผลคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของนักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) ก่อนการทดลองมีค่า Mean = 38.77, SD = 7.070 และคะแนนหลังการทดลอง Mean = 53.50, SD = 2.764 และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง พบว่า ผลของการใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดแบบอิสระ (FI) หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI)

คะแนนความสามารถในการคิด เชิงมนทัศน์	N	Mean	SD	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	38.77	7.070	-10.851	.000
หลังเรียน	30	53.50	2.764		

\*p < .05

2. ผลคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของนักเรียนที่มีการคิดแบบฟังฟัง (FD) ก่อนการทดลองมีค่า Mean = 35.40, SD = 5.624 และคะแนนที่ได้หลังการทดลอง Mean = 45.53, SD = 4.554 และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง พบว่า ผลของการใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดแบบฟังฟัง (FD) หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีการคิดแบบฟังฟัง (FD)

คะแนนความสามารถในการคิด เชิงมนทัศน์	N	Mean	SD	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	35.40	5.624	-8.998	.000
หลังเรียน	30	45.53	4.554		

\*p < .05

3. ผลคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์หลังการทดลองของนักเรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน คะแนนหลังเรียนนักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) มีค่า Mean = 53.50, SD = 2.764 คะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่มีการคิดแบบฟังฟัง (FD) มีค่า Mean = 45.53, SD = 4.554 และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์หลังเรียนของของนักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) และนักเรียนที่มีการคิดแบบฟังฟัง (FD) พบว่า ผลของการใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 3

**ตาราง 3** ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์หลังเรียนของนักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) และนักเรียนที่มีการคิดแบบฟังฟัง (FD)

คะแนนความสามารถในการคิด เชิงมโนทัศน์	N	Mean	SD	t	Sig.
นักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI)	30	53.50	2.764	-8.191	.000
นักเรียนที่มีการคิดแบบฟังฟัง (FD)	30	45.53	4.554		

\*p < .05

### อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกัน สามารถอภิปรายผลของการวิจัยได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลของการใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกันหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานในข้อที่ 1 แสดงให้เห็นว่าวิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์หลังเรียนของนักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) และนักเรียนที่มีการคิดแบบฟังฟัง (FD) ให้สูงขึ้นได้ เนื่องจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิก และได้ทำกิจกรรมตามขั้นตอนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการจัดทำอินโฟกราฟิกออนไลน์เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการสรุปความคิด หรือมโนทัศน์ของนักเรียน โดยขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ผู้สอนพูดคุยกับนักเรียนถามคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนก่อนหน้าเพื่อทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนว่ามีพื้นฐานมากน้อยเพียงใด ขั้นตอนที่ 2 ผู้สอนทำการสอนตามหัวข้อที่กำหนดของแต่ละสัปดาห์โดยให้นักเรียนศึกษาจากเว็บไซต์การเรียน โดยผู้สอนนำเสนอตัวอย่าง สถานการณ์ ของเนื้อหาสัปดาห์ละ 1 ชุด ซึ่งจะมีตัวอย่างจำนวนหลาย ๆ ตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนได้ตั้งสมมติฐานถึงหลักการของเรื่องนั้นๆ และทำการวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นตอนที่ 3 ผู้สอนให้นักเรียนแบ่งกลุ่มแล้วเริ่มทำการวิเคราะห์ แยกแยะ หลักการ ที่อยู่ในเหตุการณ์นั้นโดยใช้เครื่องมือ

ระดมสมองออนไลน์ร่วมกับเพื่อนสมาชิกภายในกลุ่ม ขั้นตอนที่ 4 เมื่อนักเรียนทำการวิเคราะห์ร่วมกันเรียบร้อยแล้ว จากนั้นผู้สอนให้นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์มาจัดทำเป็นภาพอินโฟกราฟิกด้วยเครื่องมืออินโฟกราฟิกออนไลน์เป็นรายบุคคล โดยสรุปหลักการของเนื้อหาตามมโนทัศน์ของตนเอง และขั้นตอนที่ 5 นักเรียนทำการส่งภาพอินโฟกราฟิกให้ผู้สอนทำการประเมินผลเพื่อให้ผู้สอนได้ทราบว่านักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ถูกต้องหรือไม่ (Good, 1973; ทิศนา แคมมณี, 2555; สุวิทย์-อรทัย มูลคำ, 2545; จำเนียร ศิลปะวานิช, 2538; มนัสวี โพธิ์ทอง, 2546) จากขั้นตอนดังกล่าว เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนข้างต้น ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ แยกแยะองค์ประกอบ มีความสามารถในการประสานข้อมูลเชื่อมโยงความสัมพันธ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ ได้อย่างชัดเจน ตลอดจนสามารถจัดลำดับขั้นตอนความสำคัญของมโนทัศน์เพื่อนำมาสรุปเป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการของเรื่องนั้นๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล (Medin, 1989; เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2546; สุวิทย์ มูลคำ, 2547) ในรูปแบบของอินโฟกราฟิกเพื่อให้นักเรียนมองเห็นมโนทัศน์ของเรื่องนั้นๆ ในภาพรวม ซึ่งสอดคล้องกับ Smicikles (2012) ที่ได้กล่าวถึงประโยชน์ของอินโฟกราฟิกว่า 1) อินโฟกราฟิกเป็นแนวทางทำให้เกิดความเข้าใจในข้อมูลได้ดีขึ้น 2) เพิ่มความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการจัดระเบียบความคิด และ 3) ช่วยในการเก็บรักษาข้อมูลที่ดี และการเรียกคืนข้อมูลได้ง่าย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Serenelli et al. (2011) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียสำหรับเด็กประถมในรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีเนื้อหาแบบดิจิทัล โดยทำการทดลองกับเด็กทั้งหมด 16 ห้องเรียน และแบ่งการเรียนออกเป็น 3 แบบ คือ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้แบบร่วมมือ และคุณครูเป็นผู้สอน โดยใช้สื่ออินโฟกราฟิก การ์ตูนแอนิเมชัน และเกมส์ ผลการวิจัยพบว่า สื่ออินโฟกราฟิกช่วยลดภาระทางปัญญาของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ และการจัดระเบียบความคิด ตลอดจนเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียนยิ่งขึ้น และ Huang et al. (2013) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการนำเสนอข้อมูลแบบกราฟิกควบคู่กับโซเซียลแท็กกิ้งในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองบนเว็บ 2.0 เพื่อลดภาระทางปัญญาของผู้เรียน พบว่า การใช้กระบวนการนำเสนอข้อมูลแบบกราฟิกช่วยลดภาระทางปัญญาของผู้เรียน และมีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพในการเรียนในเชิงบวก จะเห็นได้ว่าวิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บและอินโฟกราฟิกส่งเสริมซึ่งกันและกัน สามารถยกระดับ สนับสนุน และช่วยให้เกิดความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ได้เป็นอย่างดี

ตอนที่ 2 ผลของการใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่ม พบว่านักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) มีคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์หลังเรียนเท่ากับ 53.50 และนักเรียนที่มีการคิดแบบพึ่งพิง (FD) มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 45.53 จะเห็นได้ว่านักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) มีคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีการคิดแบบพึ่งพิง (FD) เนื่องจากนักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) จะเป็นบุคคลที่เข้าใจในสิ่งเร้าได้เป็นอย่างดี สามารถคิดวิเคราะห์ แยกแยะเนื้อหา สารต่างๆ ออกจากภาพรวม หรือองค์รวม

ของข้อมูลทั้งหมดได้ และสรุปออกมาเป็นสิ่งใหม่ได้ ซึ่งต่างจากนักเรียนที่มีการคิดแบบฟุ้งฟิง (FD) จะเป็นบุคคลที่ถูกโน้มน้าวจากสิ่งเร้าได้ง่ายไม่สามารถแยกแยะ คติวิเคราะห์ สิ่งต่างๆ ออกจากภาพรวม หรือองค์รวมของสิ่งต่างๆ ได้ บุคคลประเภทนี้จำเป็นต้องพึ่งพาอาศัยสภาพแวดล้อมในการตัดสินใจ (Witkin et al., 1975; สมพร จารุณี, 2540; Canelos, Taylor and Gates อ้างถึงใน นิตยา โสรีกุล, 2547) จึงส่งผลให้นักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) เมื่อเรียนด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกมีผลคะแนนความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ที่สูงกว่านักเรียนที่มีแบบการคิดฟุ้งฟิง (FD) สอดคล้องกับการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนตามขั้นตอนของการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิก 4 ขั้นตอน พบว่า ขั้นที่ 1 ขั้นสอน/นำเสนอตัวอย่างหรือสถานการณ์ โดยใช้กระดานอภิปราย (Webboard) นักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) จะสามารถตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับตัวอย่างหรือสถานการณ์ได้ครอบคลุมแต่ขาดรายละเอียดเล็กน้อย ส่วนนักเรียนที่มีการคิดแบบฟุ้งฟิง (FD) จะสามารถตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับตัวอย่างหรือสถานการณ์ได้น้อยและยังไม่ครอบคลุม ขั้นที่ 2 ขั้นเปรียบเทียบ โดยใช้เครื่องมือกระดานระดมสมอง (Lionit) เป็นขั้นที่นักเรียนต้องนำข้อมูลที่มีนำมาเปรียบเทียบกับเพื่อนภายในกลุ่มโดยนักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) จะสามารถแสดงความคิดเห็นร่วมกันเพื่อนได้เป็นจำนวนมากและครอบคลุม ส่วนนักเรียนที่มีการคิดแบบฟุ้งฟิง (FD) จะสามารถแสดงความคิดเห็นร่วมกันเพื่อนได้น้อยและยังไม่ครอบคลุม ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปหลักการ โดยใช้เครื่องมือการสร้างอินโฟกราฟิกออนไลน์ (Piktochart) เป็นการสรุปหลักการที่ได้จากการเปรียบเทียบออกมาในรูปแบบของภาพอินโฟกราฟิกโดยนักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) สามารถสรุปหลักการในภาพรวมของความคิดได้เป็นอย่างดี ส่วนนักเรียนที่มีการคิดแบบฟุ้งฟิง (FD) สามารถสรุปหลักการในภาพรวมของความคิดได้แต่ยังขาดรายละเอียดบางส่วน และขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล ผู้สอนทำการประเมินอินโฟกราฟิกของนักเรียนทั้งสองกลุ่มพบว่า นักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) มีผลงานอยู่ในระดับดีมาก ส่วนนักเรียนที่มีการคิดแบบฟุ้งฟิง (FD) ผลงานอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Weller, Repman, and Rooze (1994) ได้ศึกษาเรื่องการทดลองใช้โปรแกรมไฮเปอร์มีเดียกับการสอนนักเรียนที่ใช้แบบทดสอบ GEFT แยกประเภทความคิด ผลการทดลองพบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีแบบการคิดแบบฟิวต์อินดิเพนเดนซ์สูงกว่าฟิวต์ดีเพนเดนซ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ที่มีความคิดแบบฟิวต์ดีเพนเดนซ์ยังตอบคำถามน้อยกว่า และ Wang and Jonassen (1993) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับโปรแกรมไฮเปอร์เท็กซ์ในการสอนวิชาการถ่ายโลหิต ผลการทดลองพบว่านักเรียนแบบ (FI) ใช้เวลาในช่วงของการทดลองปฏิบัติ และใช้จำนวนหน้าจอในการเรียนมากกว่านักเรียนแบบ (FD) นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่มีการคิดแบบ FI สามารถเรียนเนื้อหาได้ครอบคลุมมากกว่านักเรียนที่มีการคิดแบบ (FD)

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอน และวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกัน ซึ่งนักเรียนได้ทำกิจกรรมต่างๆ ตามลำดับขั้นตอนช่วยให้นักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) และนักเรียนที่มีการคิดแบบฟุ้งฟิง (FD) เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ แยกแยะองค์ประกอบ มีความสามารถในการ

การประสานข้อมูลเชื่อมโยงความสัมพันธ์ได้อย่างชัดเจน และสามารถจัดลำดับขั้นตอนความสำคัญของมโนทัศน์เพื่อนำมาสรุปเป็นความคิดรวบยอด หรือหลักการของเรื่องนั้นๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล จึงส่งผลให้นักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) และนักเรียนที่มีการคิดแบบพึ่งพิง (FD) มีความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์สูงขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกันมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและให้นักเรียนทำกิจกรรมผ่านระบบออนไลน์ ผู้สอนควรคำนึงถึงความพร้อมพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรม เช่น คอมพิวเตอร์ ระบบอินเทอร์เน็ต เป็นต้น อีกทั้งเลือกเครื่องมือในการสร้างอินโฟกราฟิกให้มีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน

2. จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกันสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกันให้สูงขึ้นได้ ดังนั้นกระบวนการเรียนการสอนนี้จึงเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้สอนที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ได้

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิธีการจัดการเรียนการสอนอื่นๆ ที่เอื้อประโยชน์ต่อนักเรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีการคิดแบบอิสระ (FI) และนักเรียนที่มีการคิดแบบพึ่งพิง (FD)

2. การจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยบนเว็บโดยใช้อินโฟกราฟิกที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เกิดทักษะในด้านอื่นๆ ได้ เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ เป็นต้น

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร:

กระทรวงศึกษาธิการ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). *การคิดเชิงมโนทัศน์*. กรุงเทพมหานคร: ซีเคเอส มีเดีย.

จำเนียร ศิลปะวานิช. (2538). *หลักและวิธีการสอน*. นนทบุรี: เจริญรุ่งเรืองการพิมพ์.

- ทิตินา แชมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตยา โสรีกุล. (2547). *ผลการใช้การสอนแนะนำในการเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาบนเว็บที่มีต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์). สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มนัสวี โพธิ์ทอง. (2546). *ผลของการใช้นิรนัยและอุปนัยในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องบรรยากาศที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการคิดแตกต่างกัน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์). สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณิ แกมเกตุ. (2555). *วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- สมพร จารุณี. (2540). *การวางแผนการเรียนการสอน สื่อและกระบวนการ*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ครูสภาลาดพร้าว.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *กลยุทธ์การสอนคิดเชิงมนทัศน์*. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2551). *21 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.

## ภาษาอังกฤษ

- Bellanca, J. A., & Brandt, R. S. (2010). *21st century skills: Rethinking how students learn*. Bloomington, IN: Solution Tree.
- Davidson, R. (2014). Using infographics in the science classroom. *The Science Teacher*, 81(3), 34.
- DeCecco, J. P., & Crawford, M. (1977). *The psychology of learning and instruction*. NY: Prentice Hall.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of education*. Companies Incorporated: Mcgraw-Hill.
- Huang, Y.M., Huang, Y.M., Liu, C.H., & Tsai, C.-C. (2013). Applying social tagging to manage cognitive load in a Web 2.0 self-learning environment. *Interactive Learning Environments*, 21(3), 273-289
- Klausmeier, H. J. (1992). Concept learning and concept teaching. *Educational Psychologist*, 27(3), 267-286.

- Krum, R. (2013). *Cool infographics: Effective communication with data visualization and design*. Indiana: John Wiley & Sons.
- Medin, D. L. (1989). Concepts and conceptual structure. *American psychologist*, 44(12), 1469.
- Serenelli, F., Ruggeri, E., Mangiatordi, A., & Ferri, P. (2011). *Applying multimedia learning theory in primary school-an experimental study about learning settings using digital science contents*. Paper presented at the European Conference on e-Learning. Brighton, UK.
- Smiciklas, M. (2012). *The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences*. Indiana: Pearson education
- Wang, S., & Jonassen, D. (1993). *Investigating the effects of individual differences on performance in cognitive flexibility hypertexts*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. Atlanta, Georgia.
- Weller, H. G., Repman, J., & Rooze, G. E. (1994). The relationship of learning, behavior, and cognitive style in hypermedia-based instruction: implications for design of HBI. *Computers in the Schools*, 10(3-4), 401-418.
- Witkin, H. A. (1971). *A manual for the embedded figures tests*. California: Consulting Psychologists Press.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox, P. W. (1975). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *ETS Research Bulletin Series*, 47(1), 1-64.