



การวิเคราะห์ข้อมูลหลากหลายรูปแบบ (MULTIMODAL CONTENT ANALYSIS) ระหว่างวิดีโอการสอนวิชาเคมีจากยูทูป (YOUTUBE) ของไทยและต่างประเทศ MULTIMODAL CONTENT ANALYSIS OF CHEMISTRY TEACHING VIDEOS ON YOUTUBE FROM THAILAND AND ABROAD

Received: October 10, 2024

Revised: December 4, 2024

Accepted: December 10, 2024

ศรัญญา กลิพร้อง^{1*}, ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ²

Sarunya Kasiprong^{1*}, Chayut Piromsombat²

*Corresponding author, Email: 6580146427@student.chula.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้มีเพื่อวิเคราะห์ลักษณะการใช้รูปแบบที่หลากหลาย (Multimodality) ของสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูปและเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูปของไทยและต่างประเทศ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลหลากหลายรูปแบบ (Multimodal content analysis) เพื่อทำความเข้าใจลักษณะการใช้รูปแบบที่หลากหลายที่อยู่ภายในสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมี โดยได้คัดเลือกสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูปในหัววิชาเคมี คือ การเกิดพันธะเคมี (พันธะไอออนิก และพันธะโคเวเลนต์) ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบที่ปรากฏในวิดีโอจากยูทูปของไทยและต่างประเทศ มีการใช้ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง สัญลักษณ์ อีกทั้งปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบต่าง ๆ เพื่อร่วมกันสื่อความหมาย ทำให้วิดีโอสามารถอธิบายให้ผู้เรียนได้เข้าใจความเป็นนามธรรมของวิชาเคมีได้ดียิ่งขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า ความยาวของวิดีโอต่างประเทศสั้นกว่าของไทย รูปแบบการดำเนินวิดีโอของไทยมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และจุดประสงค์ของวิดีโอต่างประเทศเน้นอธิบายที่หลักการและการประยุกต์ใช้ในบทเรียนมากกว่าของไทยที่เน้นการสอนแบบอธิบาย ซึ่งเหมาะสำหรับการทบทวนก่อนสอบ

คำสำคัญ: สื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมี, การวิเคราะห์ข้อมูลหลากหลายรูปแบบ

¹ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ M.Ed. Student, Methodology for Innovation Development in Education Program, Faculty of Education, Chulalongkorn University

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ดร., คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

² Asst. Prof., Dr., Faculty of Education, Chulalongkorn University, Advisor

Abstract

The objective of this research was to analyze the multimodality usage of digital chemistry learning media in video from YouTube and to compare the differences between digital chemistry learning media videos from Thai and international sources. This study was qualitative research, employing multimodal content analysis techniques to understand the multimodal features embedded in digital chemistry learning media. Chemistry videos from YouTube focusing on the topic of chemical bonding (ionic and covalent bonds) were selected. The findings revealed that the videos from both Thai and international sources utilized text, images, animations, sounds, semiotics, as well as interactions between various modes to collaboratively convey meaning, enabling the videos to better explain abstract chemistry concepts to learners. When comparing the differences, it was found that international videos were shorter in length than Thai videos. Thai videos featured interactions between instructors and learners, while international videos focused more on explaining principles and applications in lessons. In contrast, Thai videos emphasized explanatory teaching, which was more suitable for exam preparation.

Keywords: Digital chemistry learning media, Multimodal content analysis

บทนำ

เคมีเป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบ โครงสร้าง สมบัติ และการเปลี่ยนแปลงของสาร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) ซึ่งการสอนวิชาเคมีให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของครูในการอธิบายความเป็นนามธรรมของวิชาเคมี ให้นักเรียนสามารถเข้าใจแนวคิดทางเคมีได้ เนื่องจากวิชาเคมีเป็นวิชาที่อธิบายปรากฏการณ์ที่นักเรียนไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง จึงอาจทำให้นักเรียนไม่สามารถจินตนาการภาพได้ อีกทั้งยังมีอุปสรรคทางด้านภาษาของวิชาเคมี การใช้ศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ และการใช้ภาษาสัญลักษณ์แทนอะตอมหรือโมเลกุลที่ต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ (พัชรินทร์พะยอม วิชัยดิษฐ, 2558) ดังนั้น เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิชาเคมีมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีสื่อการเรียนรู้เพื่อช่วยอธิบายความเป็นนามธรรมของวิชาเคมี

สื่อการเรียนรู้วิชาเคมีครูส่วนใหญ่จะใช้สื่อที่เป็นวัสดุและอุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์ทดลอง แบบจำลองอะตอม ประกอบการสอนตามหนังสือเรียนซึ่งผู้เรียนสามารถสัมผัสได้จริง แต่สำหรับสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลที่เป็นเครื่องมือหรือตัวกลางที่ครูใช้อธิบายเนื้อหาในห้องเรียนเพื่อให้เห็นภาพและส่งสารไปยังผู้เรียน โดยถ่ายทอดผ่านสื่อดิจิทัล (Puyada et al., 2018; Resti & Rachmijati, 2020) เช่น รูปภาพ วิดีโอ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์อื่น ๆ จะทำให้ผู้เรียนจะต้องใช้ประสาทสัมผัสหลายอย่างทั้งการมองเห็น ฟัง หรือได้ตอบ จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มากขึ้น (ขวลิต เ่งทอง, 2560; Edson & Thomas, 2016 ; Timmo, 2023) โดยบทบาทที่สำคัญของสื่อการเรียนรู้ คือ สามารถแก้ปัญหาการขาดประสบการณ์ของผู้เรียน

ที่มีภูมิหลังที่แตกต่างกันได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและเข้าถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ง่ายขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กับเรื่องที่เรียน นำไปสู่การตั้งข้อสังเกต การหาคำตอบจนสามารถบรรลุตามจุดมุ่งหมายของผู้สอนได้ (Tanggoro, 2015) ดังนั้น การเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนจึงมีความสำคัญอย่างมาก โดยรตพร หลิน (2565) จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แนะนำว่าควรเลือกสื่อการเรียนรู้โดยคำนึงถึงจุดประสงค์และเนื้อหาที่จะเรียน รูปแบบของสื่อ คุณลักษณะของผู้ใช้สื่อ นอกจากสิ่งที่ควรพิจารณาในการเลือกใช้สื่อแล้วในการนำไปใช้ ผู้สอนจะต้องมีการวางแผนการใช้สื่อและควรพิจารณาให้เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียนที่สอน พร้อมทั้งควรเน้นประเด็นสำคัญในการใช้สื่อเพื่อให้สามารถใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Persico, 2006; Kirkman, 2017)

สำหรับวิชาเคมีนั้น นักวิชาการได้แนะนำให้ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การใช้แบบจำลองที่เป็นรูปธรรมและการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้จะพัฒนาความเข้าใจของนักเรียน การดูภาพเคลื่อนไหวหรือภาพ 3 มิติที่สร้างขึ้นโดยเครื่องมือทางเทคโนโลยีสามารถช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ในระดับสัญลักษณ์และระดับจุลภาค ทำให้สามารถอธิบายให้เห็นกระบวนการทางเคมีได้ อีกทั้งการนำเสนอสื่อที่เชื่อมโยงกันหลายรายการโดยเครื่องมือมัลติมีเดียช่วยให้นักเรียนเห็นภาพปฏิสัมพันธ์ระหว่างโมเลกุลและเข้าใจแนวคิดทางเคมีที่เกี่ยวข้องได้ดียิ่งขึ้น (Copolo & Hounshell, 1995; Barnea & Dori, 2001; Williamson & Abraham, 1995; Kozma et al., 1996)

การใช้รูปแบบที่หลากหลาย (Multimodality) หมายถึง การใช้รูปแบบ (Modes) มากกว่าหนึ่งรูปแบบ เพื่อใช้สร้างความหมายและเพื่ออธิบายปรากฏการณ์การสื่อสารของมนุษย์ โดยที่รูปแบบต่าง ๆ มักจะปรากฏรวมกันเป็นชุด ดังนั้น การพิจารณาบทบาทของแต่ละรูปแบบในกระบวนการสร้างความหมายจึงมีความสำคัญ (Jewitt, 2008; Kress, 2010; Bezemer & Kress, 2016; Leeuwen, 2015; Adami, 2016) โดยในบริบทของการศึกษา การใช้โหมดหรือรูปแบบของการสื่อสารและการเป็นตัวแทนหลายรูปแบบสามารถปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการสอนได้ โดยเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำความเข้าใจเนื้อหา เช่น การใช้สื่อที่มีภาพเคลื่อนไหวและการพูดบรรยาย ซึ่งการผสมผสานการใช้สื่อหลายรูปแบบเข้ากับการสอนเช่นนี้ สามารถช่วยนักเรียนพัฒนาความตระหนักรู้เชิงวิพากษ์และทักษะต่าง ๆ ได้ (Jewitt, 2008; Leeuwen, 2015; Bezemer & Kress, 2016)

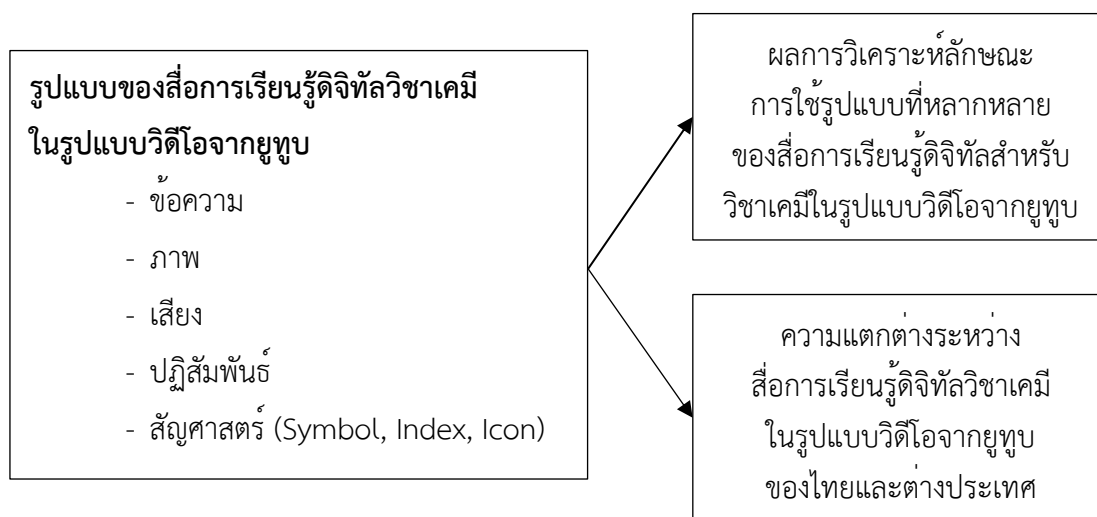
เนื่องจากสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลเป็นการผสมผสานการใช้สื่อหลายรูปแบบที่มีคุณลักษณะและคุณภาพแตกต่างกันไป ดังนั้น หากต้องการทราบว่าสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลนั้นมีรูปแบบใดบ้างภายในสื่อจึงต้องอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลหลากหลายรูปแบบ (Multimodal content analysis) ผู้วิจัยจึงต้องการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลหลากหลายรูปแบบนี้กับสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูบ (Youtube) โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสื่อของไทยและต่างประเทศ เพื่อให้ทราบว่าสื่อดังกล่าวมีการใช้รูปแบบและความแตกต่างกันอย่างไร ซึ่งข้อค้นพบจากการวิจัยนี้จะทำให้เห็นองค์ประกอบและเข้าใจรูปแบบภายในสื่อที่ร่วมกันสื่อความหมาย และอาจนำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพและการผลิตสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลในอนาคตได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการใช้รูปแบบที่หลากหลาย (Multimodality) ของสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูป
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูปของไทยและต่างประเทศ

กรอบแนวคิดการวิจัย

รูปแบบ (Modes) ที่รวมกันเพื่อสร้างความหมายในสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูป เช่น ข้อความ ภาพ เสียง ปฏิสัมพันธ์ สัญลักษณ์ (Symbol, Index, Icon) รวมทั้งเนื้อหาที่อยู่ภายในสื่อ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลหลากหลายรูปแบบ (Multimodal content analysis) จะทำให้เข้าใจลักษณะการใช้รูปแบบที่หลากหลาย (Multimodality) ที่อยู่ในสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูป อีกทั้งยังสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูปของไทยและต่างประเทศ จึงนำไปสู่กรอบแนวคิดการวิจัยดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. คัดเลือกสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูปโดยได้คัดเลือกสื่อในหัวในวิชาเคมีคือพันธะเคมี (พันธะไอออนิกและพันธะโคเวเลนต์) เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนวิชาเคมีและมีเนื้อหาเชื่อมโยงกับวิชาเคมีในหัวข้ออื่น ๆ
2. กำหนดรูปแบบ (Modal identification) ใส่รายละเอียดทั้งหมดของรูปแบบที่เป็นไปได้ของข้อมูล เช่น ข้อความ รูปภาพ เสียง นำไปสู่การสร้างคู่มือการลงรหัส (Code book)

3. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลหลากหลายรูปแบบ (Multimodal content analysis) เพื่อทำความเข้าใจลักษณะการใช้รูปแบบที่หลากหลาย (Multimodality) ที่อยู่ในสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูป

4. สรุปผลการวิเคราะห์ลักษณะการใช้รูปแบบที่หลากหลายและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูปของไทยและต่างประเทศ

กลุ่มตัวอย่าง

สื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูปที่มีเนื้อหาวิชาเคมี โดยมีขอบเขตด้านเนื้อหา เรื่อง พันธะเคมี (พันธะไอออนิกและพันธะโคเวนต์) ซึ่งเป็นเนื้อหาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งเป็น วิดีโอจากแหล่งที่มาดังนี้

1.1 วิดีโอจากยูทูปของไทย คือ วิดีโอจากช่อง Coursewaremaster ซึ่งเป็นช่องยูทูปที่มีสื่อการสอนจากโครงการจัดทำสื่อการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยความร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ และ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2 วิดีโอ วิชาเคมี – พันธะไอออนิก; การเกิดพันธะไอออนิก (ความยาว 21.16 นาที) และ วิชาเคมี - การเกิดพันธะโคเวเลนต์ (ความยาว 13.42 นาที)

1.2 วิดีโอจากยูทูปของต่างประเทศ คือ วิดีโอจากช่อง Ysci ซึ่งเป็นช่องยูทูปที่ผลิตสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีภาพประกอบที่สวยงามเพื่อสร้างความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ 1 วิดีโอ นั่นคือ Chemical Bonds: Ionic and Covalent (ความยาว 4.30 นาที)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยพัฒนาคู่มือการลงรหัส (Code book) เมื่อพิจารณารูปแบบที่คาดว่าจะปรากฏในวิดีโอจากยูทูปและรูปแบบเพิ่มเติมที่ได้จากการเก็บข้อมูล โดยมีการตรวจสอบคู่มือการลงรหัสกับผู้ทรงคุณวุฒิและพบว่ามีความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก (Cohen's Kappa ≥ 0.80) นำไปสู่การสร้างคู่มือการลงรหัสดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คู่มือการลงรหัส (Code book) สำหรับการวิเคราะห์สื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีจากยูทูป

หมวดหมู่การวิเคราะห์	ตัวแปร	ตัวแปรย่อย
การเปิดวิดีโอ (intro) INT	ลักษณะการเปิดวิดีโอ INT	INT1.เปิดวิดีโอทางการ INT2.เปิดวิดีโอไม่เป็นทางการ INT3.ไม่มีการเปิดวิดีโอ
ฉากพื้นหลัง (setting) SET	ลักษณะของพื้นหลัง SETB	SETB1.ภาพนิ่ง (Fix background) SETB2.ภาพเคลื่อนไหว (Dynamic background) SETB3.ไม่มีพื้นหลัง
	สถานที่ SETP	SETP1.ห้องแลป SETP2.ห้องเรียน SETP3.อื่น ๆ
ข้อความ (text) TE	ประเภทข้อความ TET	TET1 บรรยาย (Description) TET2 อธิบาย (Explanation)

หมวดหมู่การวิเคราะห์	ตัวแปร	ตัวแปรย่อย
	ตำแหน่งตัวหนังสือ TEP	TET3 วิธีดำเนินการ (Procedure) TET4 การรายงานผล (Information report)
		TEP1 ส่วนบน (Header text) TEP2 ส่วนกลาง (Body text) TEP3 ส่วนล่าง (Footer text)
	ขนาดตัวหนังสือ TES	TES1.เล็ก TES2.กลาง TES3.ใหญ่
	รูปแบบ/ฟอนต์ตัวหนังสือ TEF	TEF1.เป็นทางการ TEF2.ไม่เป็นทางการ
	สีตัวหนังสือ TEC	TEC1.โทนเข้ม TEC2.โทนอ่อน
เสียง (audio) AU	การเน้นตัวหนังสือ TEE	TEE1.ตัวหนา TEE2.ขีดเส้นใต้ TEE3.ตีกรอบ TEE4.เน้นขอบอักษร TEE5.กระพริบ/เปลี่ยนสี TEE6.ไม่มีการเน้นตัวหนังสือ
	ตัวหนังสือรอง (Sub-text) TESB	TESB1.มีตัวหนังสือรอง TESB2.ไม่มีตัวหนังสือรอง
	การเคลื่อนไหวตัวหนังสือ TEA	TEA1.มีการเคลื่อนไหวตัวหนังสือ TEA2.ไม่มีการเคลื่อนไหวตัวหนังสือ
เสียง (audio) AU	เสียงบรรยาย AUD	AUD1.เสียงคน AUD2.เสียง AI AUD3.ไม่มีเสียงบรรยาย
	เสียงเพลง AUM	AUM1.เสียงเพลงบรรเลง AUM2.เสียงเพลงมีเนื้อร้อง AUM3.ไม่มีเสียงเพลง
ภาพ (visual) VS	ชนิดของภาพ VST	VST1.ภาพจริง/ภาพถ่าย (Photo) VST2.ภาพวาด (Drawing) VST3.ภาพวาดลงสี (Painting) VST4. ภาพการ์ตูน (Cartoon) VST5. ภาพประกอบ (Illustration) VST6. ภาพแผนภูมิ/แผนภาพ (Charts & Diagrams)
	การเคลื่อนไหวภาพ VSA	VSA1.ภาพเคลื่อนไหว VSA2.ภาพไม่เคลื่อนไหว
	ภาพที่เป็นตัวแทน (Representation) VSR	VSR1.ภาพคน VSR2.ภาพโมเลกุล/อะตอม ธาตุ/อนุภาค

หมวดหมู่การวิเคราะห์	ตัวแปร	ตัวแปรย่อย
การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) IR	การใช้ภาพในเชิงเปรียบเทียบ (Use of visual metaphors) VSM	VSR3.ภาพการทดลอง VSR4.ภาพอื่น ๆ
		VSM1.มีการใช้ภาพในเชิงเปรียบเทียบ VSM2.ไม่มีการใช้ภาพในเชิงเปรียบเทียบ
	การมีปฏิสัมพันธ์กันภายในสื่อ IRI	IRI1.เสียงและข้อความมาพร้อมกัน IRI2.เสียงและรูปภาพมาพร้อมกัน IRI3.รูปภาพและข้อความมาพร้อมกัน
		IRA1.มีการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ชม IRA2.ไม่มีการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ชม
การดำเนินเรื่อง CN	ลักษณะตัวละครดำเนินเรื่อง CNT	CNT1.คน CNT2.การ์ตูน CNT3.อื่น ๆ CNT4.ไม่มี
		CNN1.มีคนเดียว CNN2.มีหลายคน CNN3.ไม่มี
	ตัวละครดำเนินเรื่องหลัก CNN	CNN1.มีคนเดียว CNN2.มีหลายคน CNN3.ไม่มี
		CNIR1.มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวละคร CNIR2.ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวละคร
สัญลักษณ์ (Semiotic signs and symbols) SS	icon signs SSIC	SSIC1.รูปโมเลกุล SSIC2.รูปแบบจำลอง SSIC3. รูประดับชั้นพลังงาน/โครงสร้างอะตอม SSIC4.โครงสร้างลิวอิส SSIC5.ไม่มี
		SSID1.อนุภาค (เช่น p^+ , n , e^- , แก๊ส) SSID2.เลขอะตอม/เลขมวล SSID3.ไม่มี
	Indexical signs SSID	SSID1.อนุภาค (เช่น p^+ , n , e^- , แก๊ส) SSID2.เลขอะตอม/เลขมวล SSID3.ไม่มี
		SSSM1.อะตอมของธาตุ (เช่น C, O) SSSM2. สูตรโมเลกุล (เช่น CO_2) SSSM4. สูตรไอออน (เช่น O^{2-} , CO_3^{2-}) SSSM3.ไม่มี
เนื้อหา (Content) CON	หัวข้อวิชาเคมี CONCHEM	CONCHEM1.แบบจำลองอะตอมและอนุภาคในอะตอม CONCHEM2.พันธะเคมี CONCHEM3.สารกำหนดปริมาณ CONCHEM4.แก๊ส CONCHEM5.ไฟฟ้าเคมี
		CONT1.จุดประสงค์/ผลการเรียนรู้ CONT2.แนวทางการจัดการเรียนรู้ CONT3.สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ CONT4.กิจกรรม/การทดลอง

หมวดหมู่การวิเคราะห์	ตัวแปร	ตัวแปรย่อย
		CONT5.แบบฝึกหัด
		CONT6.ความรู้/ความรู้เพิ่มเติม
		CONT7.ข้อสอบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เว็บไซต์ Savefrom.net บันทึกวิดีโอจากยูทูบและเตรียมวิดีโอให้พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ในโปรแกรม ATLAS.ti

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยลงรหัสข้อมูลตามคู่มือการลงรหัส (Code book) สำหรับการวิเคราะห์สื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูบตามตารางที่ 1 โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลหลากหลายรูปแบบ (Multimodal content analysis) เพื่อทำความเข้าใจลักษณะการใช้รูปแบบที่หลากหลาย (Multimodality) ที่อยู่ในสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูบ โดยใช้โปรแกรม ATLAS.ti ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งการลงรหัสอาจมีการปรับหรือเพิ่มเติมได้ขณะวิเคราะห์ จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูบของไทยและต่างประเทศ

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 รูปแบบ (modes) ที่ปรากฏในวิดีโอสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับวิชาเคมี

จากการวิเคราะห์รูปแบบที่ปรากฏในสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูบ พบว่า วิดีโอจากยูทูบของไทยและต่างประเทศมีลักษณะการใช้รูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง ปฏิสัมพันธ์ สัญลักษณ์ทางเคมี ร่วมกันในวิดีโอ ซึ่งวิดีโอทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์นี้ถือว่าเป็นสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีที่ดีเพราะบรรยายเนื้อหาในวิชาเคมีเรื่องพันธะเคมีได้อย่างถูกต้อง แต่อาจจะแตกต่างกันที่ลักษณะย่อยของแต่ละรูปแบบ เช่น การใช้ภาพจริง ภาพประกอบ หรือการใช้เสียงบรรยาย เสียงบรรยาย ซึ่งผลการวิเคราะห์รูปแบบที่ปรากฏในสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูบที่ได้จากการลงรหัสดังตารางที่ 2 ที่เปรียบเทียบระหว่างวิดีโอจากยูทูบของไทยและต่างประเทศ และมีการบรรยายภาพที่ได้จากการโปรแกรมการวิเคราะห์รูปแบบภายในวิดีโอ

ตารางที่ 2 รูปแบบที่ปรากฏในสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูบ

ตัวแปร	ตัวแปรย่อย	วิดีโอจากยูทูบ		
		ไทย 1	ไทย 2	ต่างประเทศ
ลักษณะการเปิดวิดีโอ	INT1.เปิดวิดีโอทางการ	-	-	-
	INT2.เปิดวิดีโอไม่เป็นทางการ	✓	✓	✓
INT	INT3.ไม่มีการเปิดวิดีโอ	-	-	-
ลักษณะของพื้นหลัง	SETB1.ภาพนิ่ง	✓	✓	✓
SETB	SETB2.ภาพเคลื่อนไหว	✓	✓	-
	SETB3.ไม่มีพื้นหลัง	-	-	-
สถานที่	SETP1.ห้องแลป	✓	✓	-

ตัวแปร	ตัวแปรย่อย	วิธีโอจากยุทธ		
		ไทย 1	ไทย 2	ต่างประเทศ
SETP	SETP2.ห้องเรียน	-	-	-
	SETP3.อื่น ๆ	-	-	✓
ประเภทข้อความ	TET1 บรรยาย (Description)		✓	-
TET	TET2 อธิบาย (Explanation)	✓	✓	✓
	TET3 วิธีดำเนินการ (Procedure)	-	-	-
	TET4 การรายงานผล (Information report)	-	-	-
ตำแหน่งตัวหนังสือ	TEP1 ส่วนบน (Header text)	-	-	-
	TEP2 ส่วนกลาง (Body text)	-	-	-
	TEP3 ส่วนล่าง (Footer text)	-	-	-
ขนาดตัวหนังสือ	TES1.เล็ก	✓	✓	✓
TES	TES2.กลาง	✓	✓	✓
	TES3.ใหญ่	-	-	-
รูปแบบตัวหนังสือ	TEF1.เป็นทางการ	-	✓	✓
TEF	TEF2.ไม่เป็นทางการ	✓	-	-
สีตัวหนังสือ	TEC1.โทนเข้ม	✓	✓	-
TEC	TEC2.โทนอ่อน	✓	✓	✓
การเน้นตัวหนังสือ	TEE1.ตัวหนา	-	✓	-
	TEE2.ขีดเส้นใต้	-	-	-
	TEE3.ติกรอบ	✓	✓	-
	TEE4.เน้นขอบอักษร	✓	-	-
	TEE5.กระพริบ/เปลี่ยนสี	-	-	-
	TEE6.ไม่มีการเน้นตัวหนังสือ	-	-	✓
ตัวหนังสือรอง (sub-text)	TESB1.มีตัวหนังสือรอง	✓	-	-
TESB	TESB2.ไม่มีตัวหนังสือรอง		✓	✓
การเคลื่อนไหวตัวหนังสือ	TEA1.มีการเคลื่อนไหวตัวหนังสือ	✓	✓	✓
	TEA2.ไม่มีการเคลื่อนไหวตัวหนังสือ	-	-	-
เสียงบรรยาย	AUD1.เสียงคน	✓	✓	✓
AUD	AUD2.เสียง AI	-	-	-
	AUD3.ไม่มีเสียงบรรยาย	-	-	-
เสียงเพลง	AUM1.เสียงเพลงบรรเลง	✓	-	✓
AUM	AUM2.เสียงเพลงมีเนื้อร้อง	-	-	-
	AUM3.ไม่มีเสียงเพลง	-	✓	-
เสียงเอฟเฟกต์	AUE1.มีเสียงเอฟเฟกต์	✓	-	✓
AUE	AUE2.ไม่มีเสียงเอฟเฟกต์	-	✓	-
ชนิดของภาพ	VST1.ภาพจริง/ภาพถ่าย (Photo)	✓	-	-
	VST2.ภาพวาด (Drawing)	-	-	-
	VST3.ภาพวาดลงสี (Painting)	-	-	-
	VST4. ภาพการ์ตูน (Cartoon)	-	-	-
	VST5. ภาพประกอบ (Illustration)	✓	✓	✓
	VST6. ภาพแผนภูมิ/แผนภาพ	-	-	-
การเคลื่อนไหวภาพ	VSA1.ภาพเคลื่อนไหว	✓	✓	✓

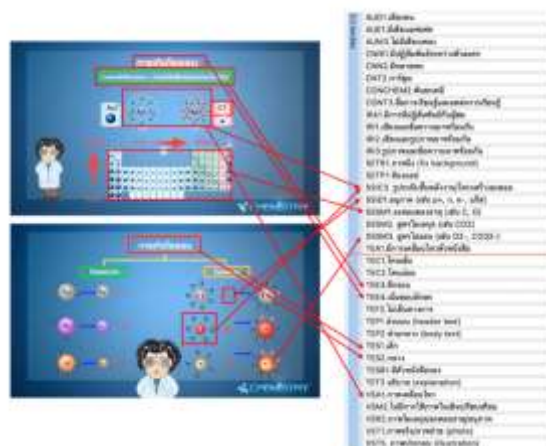
ตัวแปร	ตัวแปรย่อย	วิธีโอจากยูทูป		
		ไทย 1	ไทย 2	ต่างประเทศ
VSA	VSA2.ภาพไม่เคลื่อนไหว	-	-	-
ภาพที่เป็นตัวแทน (representation) VSR	VSR1.ภาพคน	-	-	-
	VSR2.ภาพโมเลกุล/อะตอม	✓	✓	✓
	ธาตุ/อนุภาค	-	-	-
	VSR3.ภาพการทดลอง	-	-	-
	VSR4.ภาพอื่น ๆ	-	-	-
การใช้ภาพในเชิง เปรียบเทียบ VSM	VSM1.มีการใช้ภาพในเชิงเปรียบเทียบ	-	✓	✓
	VSM2.ไม่มีการใช้ภาพในเชิงเปรียบเทียบ	✓	-	-
การมีปฏิสัมพันธ์กัน ภายในสื่อ IRI	IRI1.เสียงและข้อความมาพร้อมกัน	✓	✓	✓
	IRI2.เสียงและรูปภาพมาพร้อมกัน	✓	✓	✓
	IRI3.รูปภาพและข้อความมาพร้อมกัน	✓	✓	✓
การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ชม IRA	IRA1.มีการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ชม	✓	✓	-
	IRA2.ไม่มีการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ชม	-	-	✓
ลักษณะตัวละคร ดำเนินเรื่อง CNT	CNT1.คน	-	-	-
	CNT2.การ์ตูน	✓	✓	-
	CNT3.อื่น ๆ	-	-	-
	CNT4.ไม่มี	-	-	✓
ตัวละครดำเนินเรื่อง หลัก CNN	CNN1.มีคนเดียว	✓	✓	-
	CNN2.มีหลายคน	✓	✓	-
	CNN3.ไม่มี	-	-	✓
การมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างตัวละคร CNIR	CNIR1.มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวละคร	✓	✓	✓
	CNIR2.ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวละคร	-	-	✓
icon signs SSIC	SSIC1.รูปโมเลกุล	✓	-	-
	SSIC2.รูปแบบจำลอง	-	-	-
	SSIC3. รูประดับชั้นพลังงาน/โครงสร้างอะตอม	✓	✓	✓
	SSIC4.โครงสร้างลิแกนด์	-	✓	-
	SSIC5.ไม่มี	-	-	-
indexical signs SSID	SSID1.อนุภาค (เช่น p^+ , n , e^- , แก๊ส)	✓	✓	✓
	SSID2.เลขอะตอม/เลขมวล	-	-	-
	SSID3.ไม่มี	-	-	-
symbolic signs SSSM	SSSM1.อะตอมของธาตุ (เช่น C, O)	✓	✓	✓
	SSSM2. สูตรโมเลกุล (เช่น CO_2)	✓	✓	-
	SSSM4. สูตรไอออน (เช่น O^{2-} , CO_3^{2-})	✓	-	-
	SSSM3.ไม่มี	-	-	-
หัวข้อวิชาเคมี CONCHEM	CONCHEM1.แบบจำลองอะตอม	-	-	-
	CONCHEM2.พันธะเคมี	✓	✓	✓
	CONCHEM3.สารกำหนดปริมาณ	-	-	-
	CONCHEM4.แก๊ส	-	-	-
	CONCHEM5.ไฟฟ้าเคมี	-	-	-
ลักษณะของเนื้อหา CONT	CONT1.จุดประสงค์/ผลการเรียนรู้	-	✓	-
	CONT2.แนวทางการจัดการเรียนรู้	-	-	-
	CONT3.สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้	✓	✓	✓

ตัวแปร	ตัวแปรย่อย	วิดีโอจากยูทูป		
		ไทย 1	ไทย 2	ต่างประเทศ
	CONT4.กิจกรรม/การทดลอง	-	-	-
	CONT5.แบบฝึกหัด	-	-	-
	CONT6.ความรู้/ความรู้เพิ่มเติม	-	-	-
	CONT7.ข้อสอบ	-	-	-



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการวิเคราะห์วิดีโอจากยูทูปของไทย เรื่อง พังธะไอออนิก (1)

ภาพที่ 2 เป็นภาพในช่วงต้นวิดีโอจากยูทูปของไทยเรื่องพังธะไอออนิก โดยวิดีโอนี้เปิดด้วยเสียงเพลงบรรเลงพร้อมกับปรากฏชื่อเรื่องพังธะไอออนิก : การเกิดพังธะไอออนิกที่มีลักษณะของรูปแบบตัวอักษรที่ไม่เป็นทางการ เน้นขอบสี มีการเคลื่อนไหว พร้อมกับภาพพื้นหลังที่เคลื่อนไหวได้ มีตัวดำเนินเรื่องเป็นตัวการ์ตูนครูผู้ชายเป็นตัวละครหลักในการดำเนินเรื่องและเข้าสู่วิดีโอ เมื่อเข้าสู่ช่วงเนื้อหาจะมีตัวละครนักเรียนชายและนักเรียนหญิงเข้ามามีปฏิสัมพันธ์ ได้ตอบกันภายในวิดีโอ



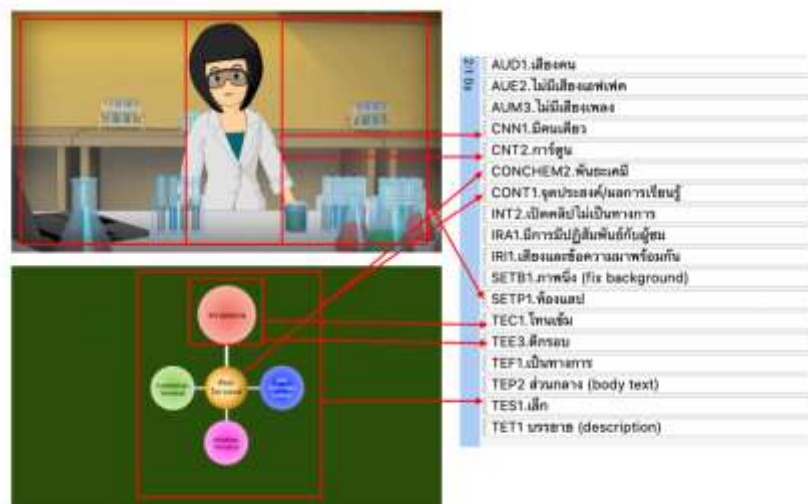
ภาพที่ 3 ตัวอย่างการวิเคราะห์วิดีโอจากยูทูปของไทย เรื่อง พังธะไอออนิก (2)

ภาพที่ 3 แสดงเนื้อหาในวิดีโอที่อธิบายถึงการเกิดไอออนบวกและไอออนลบที่นำไปสู่การสร้างพันธะไอออนิก โดยมีการแสดงภาพของอะตอมของธาตุ ไอออนบวก และไอออนลบ พร้อมกับอนุภาคของอิเล็กตรอนภายในอะตอมที่มีการให้และรับระหว่างไอออน โดยภาพในวิดีโอเป็นภาพเคลื่อนไหวแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลง โดยเมื่ออะตอมของธาตุรับอิเล็กตรอนเข้ามาจะเกิดเป็นประจุลบ ในขณะที่อะตอมของธาตุที่ให้อิเล็กตรอนจะเกิดเป็นประจุบวก ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของอิเล็กตรอนและไอออนของธาตุโลหะและอโลหะจะมีเสียงตัวการ์ตูนครูผู้ช่วยบรรยายไปพร้อมกัน ซึ่งลักษณะของภาพในวิดีโอจะเป็นภาพประกอบแสดงอนุภาคและไอออน



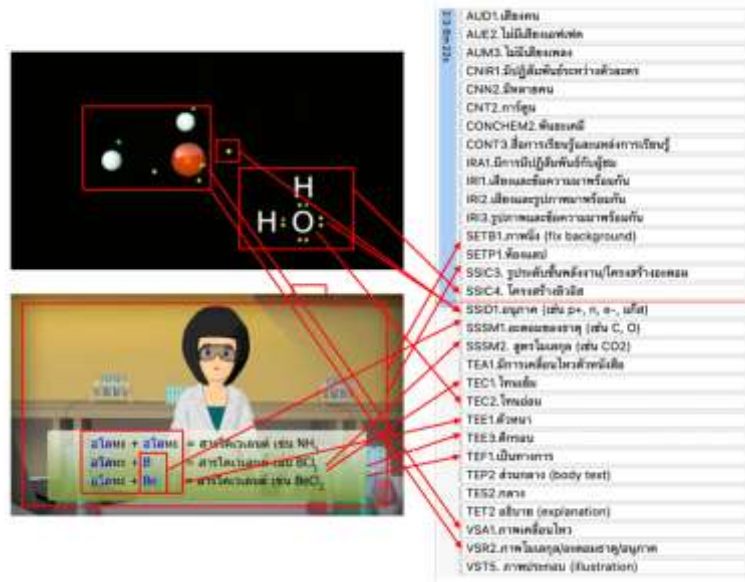
ภาพที่ 4 ตัวอย่างการวิเคราะห์วิดีโอจากยูทูปของไทย เรื่อง พันธะไอออนิก (3)

ภาพที่ 4 แสดงเนื้อหาเช่นเดียวกับภาพที่ 2 แต่มีภาพจริงของโลหะโซเดียมและแก๊สคลอรีนที่ทำปฏิกิริยาให้และรับอิเล็กตรอนจนเกิดเป็นโซเดียมคลอไรด์หรือเกลือแกงดังภาพ แต่สำหรับโครงสร้างของพันธะไอออนิกจะเกิดต่อเนื่องกันเป็นผลึกขนาดใหญ่ดังภาพประกอบด้านซ้ายมือด้านล่าง



ภาพที่ 5 ตัวอย่างการวิเคราะห์วิดีโอจากยูทูปของไทย เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ (1)

ภาพที่ 5 เป็นภาพในช่วงต้นวิดีโอจากยูทูปของไทยเรื่องพันธะโคเวเลนต์ โดยวิดีโอเปิดวิดีโอนี้ไม่มีเสียงเพลงบรรเลงหรือเสียงเอฟเฟ็กต์ใด ๆ แต่เป็นเสียงบรรยายของตัวการ์ตูนครูผู้หญิงเข้าสู่วิดีโอโดยการอธิบายความรู้ที่จะได้รับจากวิดีโอนี้ เมื่อเข้าสู่ช่วงเนื้อหาจะมีตัวละครนักเรียนชายและนักเรียนหญิงเข้ามามีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันภายในวิดีโอเช่นเดียวกับวิดีโอเรื่องพันธะไอออนิก



ภาพที่ 6 ตัวอย่างการวิเคราะห์วิดีโอจากยูทูปของไทย เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ (2)

ภาพที่ 6 แสดงเนื้อหาในวิดีโอที่อธิบายถึงการเกิดพันธะโคเวเลนต์ โดยแสดงภาพการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุ H และ O ซึ่งอนุภาคอิเล็กตรอนที่ไม่ได้อยู่ประจำที่ธาตุใดธาตุหนึ่งเป็นหลักแต่กำลังเคลื่อนที่ระหว่างธาตุเพื่อแสดงให้เห็นว่าอิเล็กตรอนนี้ถูกใช้ร่วมกัน ทำให้ภาพในส่วนนี้มีเป็นภาพประกอบที่กำลังเคลื่อนไหว และเนื่องจากพื้นหลังเป็นสีดำ ทำให้สีของอนุภาคและตัวอักษรเป็นสีโทนอ่อน และมีการเน้นสีตัวอักษรให้แตกต่างและหนาขึ้นสำหรับอธิบายธาตุที่สามารถเกิดพันธะโคเวเลนต์ได้ พร้อมกับยกตัวอย่างเป็นสูตรโมเลกุลของธาตุ



วิดีโอจากยูทูปของไทยใช้รูปแบบตัวละครที่เป็นการ์ตูนครูและนักเรียนในการดำเนินเรื่อง และมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบเสมือนกับว่าเป็นการจำลองสถานการณ์การเรียนภายในห้องเรียนที่มีการถามตอบระหว่างครูกับนักเรียน ในขณะที่ของต่างประเทศเป็นการอธิบายโดยผู้บรรยายเพียงคนเดียว

3. จุดประสงค์ของวิดีโอ

วิดีโอจากยูทูปของไทยมีจุดประสงค์เพื่อสอนและอธิบายให้นักเรียนที่ไม่เคยเรียนหรือต้องการทบทวนเพื่อให้เข้าใจมากขึ้น เพราะอธิบายตั้งแต่พื้นฐาน มีการยกตัวอย่างในการอธิบายที่หลากหลายเพื่อขยายความเข้าใจ สอนให้ท่อง และพยายามตั้งคำถามเพื่ออธิบายและสรุปซ้ำอยู่หลายครั้ง เหมาะสำหรับทบทวนก่อนสอบหรือใช้สอบเข้ามหาวิทยาลัย ในขณะที่วิดีโอจากยูทูปต่างประเทศเน้นอธิบายที่หลักการในเรื่องนั้น ๆ และเน้นไปที่การประยุกต์ใช้ในบทเรียน

สรุปผลการวิจัย

1. ลักษณะการใช้รูปแบบที่หลากหลาย (Multimodality) ของสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูป รูปแบบ (Modes) ที่ปรากฏในวิดีโอสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับวิชาเคมี พบว่า วิดีโอทั้งจากไทยและต่างประเทศมีการใช้หลายรูปแบบที่หลากหลาย (Multimodality) ของสื่อผสมผสานกัน ได้แก่ ข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง สัญลักษณ์ทางเคมี และการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างรูปแบบ เช่น การแสดงข้อความพร้อมเสียงบรรยาย การใช้ภาพเคลื่อนไหวร่วมกับสัญลักษณ์ทางเคมี หรือการใช้ตัวอย่างเปรียบเทียบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมของวิชาเคมีได้ชัดเจนมากขึ้น

2. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีจากยูทูปของไทยและต่างประเทศที่ปรากฏในตัวอย่างของยูทูปที่เลือกเปรียบเทียบนี้ คือ 1) ความยาววิดีโอ ลักษณะของวิดีโอจากยูทูปของไทยมีความยาวเฉลี่ยในส่วนของเนื้อหาประมาณ 15-20 นาที ในขณะที่วิดีโอต่างประเทศมีความยาวเพียงประมาณ 4-5 นาที 2) รูปแบบการดำเนินเรื่อง วิดีโอไทย ใช้ตัวละครการ์ตูนครูและนักเรียนในการดำเนินเรื่อง มีการโต้ตอบเสมือนห้องเรียนจริง ส่วนวิดีโอต่างประเทศเป็นการบรรยายโดยผู้บรรยายเพียงคนเดียว 3) จุดประสงค์ วิดีโอไทยมุ่งเน้นการสอนอธิบายละเอียดเพื่อการเรียนรู้และการทบทวนก่อนสอบ มีการยกตัวอย่างหลายรูปแบบและสรุปซ้ำ ส่วนวิดีโอต่างประเทศเน้นอธิบายหลักการและการประยุกต์ใช้ในเนื้อหาโดยนำเสนออย่างกระชับและตรงประเด็น

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยได้ข้อค้นพบและประเด็นที่น่าสนใจที่สามารถนำมาอภิปรายผล แบ่งได้เป็น 2 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 ลักษณะการใช้รูปแบบที่หลากหลาย (Multimodality) ของสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูป

การวิเคราะห์ลักษณะการใช้รูปแบบที่หลากหลายของสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับวิชาเคมีทั้งยูทูปของไทยและต่างประเทศ พบว่า มีการนำข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ มาผสมผสานและใช้งานร่วมกัน เช่น มีข้อความขึ้นพร้อมเสียงบรรยาย มีการใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบกับ

ข้อความ การใช้สัญลักษณ์ของธาตุประกอบคำอธิบาย เพื่อร่วมกันสื่อความหมายทำให้วิดีโอสามารถอธิบายหรือส่งสารไปยังผู้เรียนได้เข้าใจความเป็นนามธรรมของวิชาเคมีได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งทั้งวิดีโอจากทั้งของไทยและของต่างประเทศมีลักษณะของการนำเสนอรูปแบบที่หลากหลายของสื่อใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับที่นักวิชาการได้แนะนำให้ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การใช้แบบจำลองที่เป็นรูปธรรมและการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้จะช่วยพัฒนาความเข้าใจของนักเรียน การดูภาพเคลื่อนไหวหรือภาพ 3 มิติที่สร้างขึ้นโดยเครื่องมือทางเทคโนโลยีสามารถช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ในระดับสัญลักษณ์และระดับจุลภาค ทำให้สามารถอธิบายให้เห็นกระบวนการทางเคมีได้ อีกทั้งการนำเสนอสื่อที่เชื่อมโยงกันหลายรายการโดยเครื่องมือมัลติมีเดียช่วยให้นักเรียนเห็นภาพปฏิสัมพันธ์ระหว่างโมเลกุลและเข้าใจแนวคิดทางเคมีที่เกี่ยวข้องได้ดียิ่งขึ้น (Copolo & Hounshell, 1995; Barnea & Dori, 2001; Williamson & Abraham, 1995; Kozma et al., 1996)

ประเด็นที่ 2 ความแตกต่างระหว่างสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลวิชาเคมีในรูปแบบวิดีโอจากยูทูปของไทยและต่างประเทศ

ความแตกต่างระหว่างวิดีโอจากยูทูปไทยและต่างประเทศ คือ ความยาววิดีโอ รูปแบบการดำเนินวิดีโอ และจุดประสงค์ของวิดีโอ เนื่องจากการศึกษาของไทยเน้นการสอนเพื่อให้นักเรียนเตรียมสอบ ผู้สอนในไทยมักมีจุดประสงค์ที่เน้นการอธิบายเนื้อหาอย่างละเอียดเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างชัดเจน การสอนจึงต้องมีการขยายความและลงรายละเอียดมากขึ้นจึงใช้เวลานานกว่าในการอธิบาย นอกจากนี้การมีเวลาในการอธิบายที่มากขึ้นสามารถช่วยในการสรุปซ้ำและทบทวนเนื้อหาให้ชัดเจนขึ้นด้วย (Mayer, 2005; Sweller, 2005) ส่งผลให้วิดีโอจากยูทูปของไทยมีความยาวกว่า อย่างไรก็ตาม การที่วิดีโอมีระยะเวลายาวอาจทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหรือไม่สามารถจดจ่อกับเนื้อหานานเกินไป ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ (Cohen, 2008)

วิดีโอจากยูทูปมีความยาวไม่มากแต่ยังสามารถสรุปเนื้อหาที่สำคัญได้อาจเป็นเพราะมีการออกแบบเนื้อหาที่กระชับและชัดเจนตามหลักการของการจัดการเรียนรู้แบบสื่อดิจิทัลซึ่งมักใช้ในการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลสำคัญอย่างรวดเร็วและไม่รู้สึกท้อแท้ (Clark & Mayer, 2011) มีจุดประสงค์เพื่ออธิบายหลักการและการประยุกต์ใช้ในบทเรียน การเรียนรู้ที่มีการจำกัดเวลาในการรับชมจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพได้ดีกว่าเมื่อมีการสรุปเนื้อหาให้กระชับ (Paivio, 2007) อีกทั้งระยะเวลาในวิดีโอที่สั้นช่วยให้นักเรียนจดจ่อและมีส่วนร่วมได้ดีกว่าวิดีโอที่มีความยาว (Guo et al., 2014)

ทั้งนี้รูปแบบการดำเนินวิดีโอของยูทูปของไทยที่นำมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบกับวิดีโอยูทูปของต่างประเทศนั้น มีการใช้ครูและนักเรียนในการดำเนินเรื่อง แสดงให้เห็นว่าลักษณะวิดีโอของยูทูปไทยมีการปฏิสัมพันธ์ในการสอนและโต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งเป็นลักษณะของการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2553) แม้ว่าจะเป็นการจำลองสถานการณ์ในห้องเรียนในอยู่วิดีโอการเรียนรู้แต่ก็สามารถช่วยดึงดูดความสนใจตลอดการเรียนรู้จากวิดีโอที่มีความยาวได้

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบวิดีโอจากยูทูปของไทยและต่างประเทศที่ได้จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงลักษณะของรูปแบบที่ปรากฏอยู่ในวิดีโอจากยูทูปของไทยและต่างประเทศที่เลือกผู้วิจัยเลือกนำมาศึกษาเท่านั้น หากนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ต่อ อาจต้องพิจารณาว่าลักษณะวิดีโอหรือสื่อที่เลือกนั้น มีเนื้อหา หรือบริบทใกล้เคียงหรือไม่ ถ้าหากไม่ใกล้เคียงนั้นหมายความว่ารูปแบบที่นำมาวิเคราะห์อาจจะแตกต่างกัน หรืออาจมีลักษณะย่อยของแต่ละรูปแบบเพิ่มเติมจากที่ปรากฏในงานวิจัย

1.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบวิดีโอจากยูทูปของไทยและต่างประเทศที่ได้จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงลักษณะของรูปแบบที่ปรากฏและเปรียบเทียบข้อมูลที่อยู่ในวิดีโอจากยูทูปของไทยและต่างประเทศที่เลือกผู้วิจัยเลือกนำมาศึกษาเท่านั้น ดังนั้น จึงไม่สามารถให้ข้อสรุปได้ว่าวิดีโอจากยูทูปใดดี หรือมีคุณภาพมากกว่ากัน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ผู้วิจัยหรือนักวิชาการศึกษาท่านอื่นสามารถนำคู่มือการลงรหัส (Code book) หรือเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลหลากหลายรูปแบบ (Multimodal content analysis) นี้ไปใช้วิเคราะห์สื่อการเรียนรู้อื่น ๆ ตามความสนใจได้เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่หลากหลายเพิ่มเติม

2.2 ผู้วิจัยหรือนักวิชาการศึกษาท่านอื่นอาจวิเคราะห์ข้อมูลหลากหลายรูปแบบร่วมกับ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาวิทยาศาสตร์หรือเคมีภายในสื่อเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลที่เลือกศึกษาเพิ่มเติม

2.3 ผู้วิจัยหรือนักวิชาการศึกษาท่านอื่นอาจศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของวิดีโอกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการจดจำ หรือแรงจูงใจในเรียนของนักเรียนเพิ่มเติม

2.4 ผู้วิจัยหรือนักวิชาการศึกษาท่านอื่นอาจศึกษาผลกระทบของการเพิ่มปฏิสัมพันธ์ในวิดีโอต่อความเข้าใจและความพึงพอใจของผู้เรียนเพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

- ชลิต แซ่ทอง. (2560). *เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง สื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พัชร รมพะยอม วิชัยดิษฐ์. (2558). ธรรมชาติของวิชาเคมี และการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิชา. *วารสารวิทยาศาสตร์ มศว*, 31(2), 187-199.
- รตพร หลิน. (2565). การเลือกใช้สื่อดิจิทัลการเรียนการสอน. *นิตยสาร สสวท*, 50(234), 30-35.
<https://emagazine.ipst.ac.th/234/30/>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2561). *พจนานุกรมศัพท์วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี*. <https://escivocab.ipst.ac.th/vocab/1158/เคมี>
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์
- Adami, E. (2016). Multimodality. In G. Ofelia, N. Flores, & M. Spotti (Eds.), *The Oxford*

- Handbook of Language and Society*. Oxford: Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190212896.001.0001>
- Barnea, N., & Dori, Y.J. (2001). Computerized molecular modeling - The new technology for enhancing model perception among chemistry educators and learners. *Chemistry Education Research and Practice*, 1(1), 109-120.
- Bezemer, J., & Kress, G. (2016). *Multimodality, Learning and Communication: A social semiotic frame*. Routledge.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2011). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* (3rd ed.). Wiley.
- Cohen, P. A. (2008). Learning from videos in education. *Educational Psychologist*, 43(3), 150-165.
- Copolo, C.F., & Hounshell, P.B. (1995). Using three-dimensional models to teach molecular structures in high school chemistry. *Journal of Science Education and Technology*, 4(4), 295 - 305.
- Edson, A. J., & Thomas, A. (2016). *Transforming preservice mathematics teacher knowledge for and with the enacted curriculum: The case of digital instructional materials*. IGI New York: Global Scientific Publishing.
- Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. *Proceedings of the first ACM conference on Learning, USA*, 41-50. <https://doi.org/10.1145/2556325.2566239>
- Jewitt, C. (2008). Multimodality and literacy in school classroom. *Review of Research in Education*, 32(1), 241-267. <https://doi.org/10.3102/0091732X07310586>
- Kirkman, P. (2017). *Digital Technologies in The Classroom*. <https://www.cambridgeinternational.org/images/271191-digital-technologies-in-the-classroom.pdf>
- Kozma, R. B., Russell, J., Jones, T., Marx, N., & Davis, J. (1996). The use of multiple, linked representations to facilitate science understanding. In S. Vosniadou, E. De Corte, R. Glaser, & H. Mandl (Eds.), *International perspectives on the design of technology-supported learning environments* (41-60). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Kress, G. (2010). *Multimodality: A Social semiotic approach to contemporary communication*. Routledge.
- Leeuwen, T. V. (2015). Multimodality in education: Some directions and some questions. *TESOL Quarterly*, 49(3), 582-589. <http://doi.org/10.1002/tesq.242>
- Mayer, R. E. (2005). *The cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge University Press.

- Paivio, A. (2007). *Mind and its evolution: A dual coding theoretical approach*. Psychology Press.
- Persico, D. (2006). Media selection from the teacher's point of view. In A. Cartelli (ed.), *Teaching in the Knowledge Society: New Skills and Instruments for Teachers* (286-301). Hershey, PA: IGI Global
- Puyada, D., Ganefri, G., Ambiyar, A., Wulansari, R. E., & Hayadi, B. H. (2018). Effectiveness of interactive instructional media on electrical circuits. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(2.14), 220–223.
- Resti & Rachmijati, C. (2020). Analysis the use of instructional media on teaching English to young learner at elementary school in Bandung. *PROJECT Professional Journal of English Education*, 3(4), 453-458.
- Sweller, J. (2005). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*, 14(3), 271-279.
- Tanggoro, U. (2015). The use of instructional media to improve student's motivation in learning English. *Dialektika Journal*, 3(1), 100-107.
- Timmo, D. (2023). *Instructional materials for online courses*. Instructional resources center for teaching, learning & Mentoring knowledgebase CTLM. <https://kb.wisc.edu/instructional-resources/page.php?id=121279>
- Williamson, V.M., & Abraham, M.R. (1995). The effects of computer animation on the particulate mental models of college chemistry students. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(5), 521- 534.