

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนาหลังจากการเก็บรวบรวม ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว จึงนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยตามลำดับแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ระหว่างก่อนและหลังการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและ หลังการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
4. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ โดยพิจารณาคะแนนระหว่างเรียนและคะแนนหลังเรียน ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ คิดอย่างมีวิจารณญาณดังนี้

1. ทดลองรายบุคคล จำนวน 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องทางภาษา ขั้นตอนการดำเนินเรื่อง รายละเอียดเนื้อหา วิธีการใช้งาน รวมทั้งการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการ เรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนว
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (รายบุคคลจำนวน 3 คน)

รายการ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียน	3	30	24	80
คะแนนหลังเรียน	3	30	26	86

จากตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับนักเรียนเป็นรายบุคคล จำนวน 3 คน พบว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพ 80/86 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) จากการประเมินด้านเนื้อหา สรุปความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงได้ดังนี้ เนื้อหาถูกต้อง มีความยากง่ายพอเหมาะ ไม่มากหรือน้อยเกินไป สถานการณ์ปัญหาสอดคล้องกับเนื้อหา และสภาพจริงใกล้ตัวผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกได้เรียนรู้อย่างแท้จริง และผู้เรียนยังได้คิดและทำกิจกรรมเพื่อสร้างความรู้ได้แต่ยังมีบางประเด็นที่ยังไม่ค่อยชัดเจน ภาพที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ยังไม่เพียงพอ และให้เพิ่มส่วนที่เป็นภาพเคลื่อนไหวที่จะช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น จากข้อแนะนำดังกล่าวผู้ศึกษาได้นำมาปรับปรุงสถานการณ์ปัญหา โดยใช้ภาษาที่มีความเหมาะสม มีการสื่อความหมายที่ชัดเจน

2. ทดลองกลุ่มย่อย 9 คน เพื่อหาข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ อีกครั้ง รวมทั้งวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายผลปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนว
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (กลุ่มย่อย 9 คน)

รายการ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียน	9	30	25	83
คะแนนหลังเรียน	9	30	28	93

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับนักเรียนจำนวน 9 คน พบว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพ 83/93 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) การนำเสนอเนื้อหาที่มีความกระชับ จัดเป็นลำดับขั้นที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและง่ายต่อการใช้งาน และการทำความเข้าใจ ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน เข้าใจง่ายส่วนสถานการณ์ปัญหา กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองเพราะมีความใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริง

3. ทดลองกลุ่มใหญ่ 40 คนการทดลองกลุ่มใหญ่ กับนักเรียนจำนวน 40 คนเพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

รายการ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียน	40	30	24	80
คะแนนหลังเรียน	40	30	27	90

จากตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับนักเรียนจำนวน 40 คน พบว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพ 80/90 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) ได้เนื้อหาสารสนเทศที่เหมาะสม ครอบคลุมเนื้อหาที่เพียงพอต่อการศึกษาค้นหาความรู้ของผู้เรียน การนำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับความยากง่าย จัดเป็นลำดับขั้น

การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างก่อนและหลังการเรียนโดยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยนำคะแนนที่ได้มาจากการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ก่อนเรียนมาเปรียบเทียบความแตกต่างกับคะแนนที่ได้จากการวัดความสามารถในการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-Test Dependent Sample ผลปรากฏดังตาราง 4.4

**ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบความแตกต่างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและ
 หลังเรียนโดยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์**

กลุ่มทดลอง	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t
ก่อนเรียน	40	30	15.15	3.09	20.787**
หลังเรียน	40	30	22.45	2.58	

(t .01,39 =2.426)

จากตารางที่ 4.4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการ
 คิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนเรียน โดยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนว
 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เท่ากับ 15.15 และ 3.09 ตามลำดับ และหลังจากเรียนโดยสิ่งแวดล้อม
 ทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน
 มาตรฐานเท่ากับ 22.45 และ 2.58 ตามลำดับ แสดงว่า นักเรียนที่เรียน โดยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้
 บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ทำให้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ
 นักเรียนสูงขึ้น (คะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น) อีกทั้งการกระจายความแตกต่างของนักเรียนลดลง (ความเบี่ยง
 เบนมาตรฐานลดลง)

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางการเรียน
 ก่อนและหลังเรียนพบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่เรียน โดย
 สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการเรียนโดย สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและ
 หลังเรียน โดยนำคะแนนที่ได้มาจากการทดสอบก่อนเรียน มาเปรียบเทียบความแตกต่างกับคะแนน
 ที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-Test Dependent Sample ผลปรากฏ
 ดังตาราง 4.5

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังการเรียนโดยใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

กลุ่มทดลอง	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t
ก่อนเรียน	40	30	16.65	2.39	18.8676**
หลังเรียน	40	30	26.00	2.15	

(t .01,39 =2.426)

จากตารางที่ 4.5 พบว่าคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนโดยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เท่ากับ 16.65 และ 2.39 ตามลำดับ และหลังจากเรียนโดยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 26.00 และ 2.15 ตามลำดับ แสดงว่าการเรียนโดยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น (คะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น) และการกระจายความแตกต่างของนักเรียนลดลง (ความเบี่ยงเบนมาตรฐานลดลง)

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

จากการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการนำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด เพื่อให้นักเรียนได้เขียนแสดงความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง พาณิชยกรรมอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ทำการสรุปตีความจากผลที่ได้ โดยแบ่งกรอบแนวคิดในการออกแบบสอบถามความคิดเห็นเป็น 3 ด้าน คือ 1) ด้านคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย 2) ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ 3) ด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งจะนำเสนอผลที่ได้จากการสรุปจากแบบสอบถามความคิดเห็นดังนี้

1. ด้านคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย (Web-Based Learning)

1.1 การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสมดึงดูดความสนใจ นักเรียนมีความเห็นว่า มีการเลือกใช้สีโทนเย็นในการออกแบบหน้าจอ ทำให้ขณะที่เรียนรู้สึกสบายตาและสีของตัวอักษรมีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา มีการเน้นสีข้อความสำคัญทำให้เป็นจุดดึงดูดความสนใจ รวมถึงรูปภาพที่ใช้ประกอบมีความน่าสนใจ ทำให้อยากเข้าไปศึกษา อย่างไรก็ตามยังมีบางรูปที่ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

1.2 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหามีประสิทธิภาพ มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นลำดับก่อนหลังง่ายต่อการทำความเข้าใจ นักเรียนมีความคิดเห็นว่า การนำเสนอเนื้อหาสามารถค้นหาข้อมูลได้ง่าย ไม่ซับซ้อน มีการแบ่งเนื้อหาที่ชัดเจน แยกเป็นหมวดหมู่ เรียงลำดับเนื้อหา ก่อนหลังทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

1.3 การใช้ขนาดตัวอักษรเหมาะกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีจุดดึงดูดความสนใจและอ่านง่าย นักเรียนมีความคิดเห็นว่า ตัวอักษรมีขนาดที่พอเหมาะ ไม่ต้องใช้สายตาในการเพ่ง มีการเน้นสีสำหรับตัวอักษรทำให้เห็นความแตกต่าง ส่งเสริมการทำความเข้าใจ ทำให้อยากเข้าไปศึกษาค้นคว้า การใช้สีตัวอักษร โทนสีเย็นทำให้สบายตาในขณะที่ศึกษา

1.4 วิดีโอที่ใช้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา นักเรียนมีความคิดเห็นว่า วิดีโอที่ใช้ประกอบช่วยสื่อความหมายที่ตรงกับเนื้อหา ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ช่วยให้นักเรียนได้ขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามนักเรียนได้เสนอแนะว่า ควรจะมีวิดีโอในแหล่งข้อมูลมากกว่านี้ จะได้ช่วยสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่เร็วขึ้น

1.5 การใช้สีมีความเหมาะสม กลมกลืน และดึงดูดความสนใจ นักเรียนมีความคิดเห็นว่า การออกแบบสีบนเครือข่ายโดยการเลือกใช้โทนเย็นที่เป็นธรรมชาติสอดคล้องกับเนื้อหาเรื่อง พานิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ทำให้สีบนเครือข่ายมีความเหมือนจริง

1.6 การออกแบบเครื่องนำทาง (Navigator) ต่าง ๆ สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้ง่ายและตรงตามความต้องการ นักเรียนมีความคิดเห็นว่า เครื่องนำทางมีความชัดเจนและเข้าถึงข้อมูลได้สะดวก เพราะมีการกำหนดสัญลักษณ์ไว้อย่างชัดเจนและคงที่ รวมถึงคำอธิบายในการใช้งานเครื่องนำทางยังช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และมีการชี้แนะในการค้นหาข้อมูล

1.7 การเชื่อมโยง (Link) ไปยังสารสนเทศต่าง ๆ มีความหลากหลายทั้งภายในและภายนอกสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพในการศึกษาค้นคว้าและตอบสนองความต้องการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนมีความคิดเห็นว่า การเชื่อมโยงมีความสะดวกในการใช้งาน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสได้ศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ นอกเหนือจากในบทเรียน ซึ่งมีความน่าสนใจดึงดูดความสนใจอยากให้อ่านเข้าไปศึกษา นอกจากนี้การเชื่อมโยงยังช่วยให้นักเรียนสามารถ

ติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน อาจารย์ผู้สอนได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ในการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการติดต่อสื่อสารกันผ่านทางอีเมล

1.8 การถาม-ตอบ (Post) ผ่านเครือข่ายง่ายต่อใช้งาน นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการถาม-ตอบผ่านเครือข่ายโดยใช้กระดานสนทนา (Web Board) นักเรียนได้แลกเปลี่ยนแนวคิดเห็นระหว่างกลุ่ม นอกกลุ่ม และอาจารย์ มีความสะดวกในการแสดงความคิดเห็น สามารถตรวจสอบและแก้ไขคำตอบสามารถทำได้ง่ายและไม่ซับซ้อน

1.9 การใช้สัญลักษณ์ (Icon) มีความคงที่ ทำให้ไม่สับสนในการเลือกใช้งานช่วยให้นักเรียนเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้สะดวก นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการใช้สัญลักษณ์ที่คงที่ป้องกันการเกิดความสับสน ช่วยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวก สัญลักษณ์ที่ใช้สื่อความหมายในตัวเองทำให้นักเรียนมีความเข้าใจตรงกัน มีลักษณะที่โดดเด่นในการเข้าไปศึกษา

จากผลที่ได้จากการสอบถามความคิดเห็น พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นสอดคล้องกับประเด็นคำถามในด้านคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย โดยนักเรียนให้ความเห็นว่าการออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา มีการเลือกใช้สีหน้าจอสีและสีของตัวอักษรอย่างเหมาะสมดึงดูดความสนใจ การเลือกใช้ภาพกราฟิกประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา ช่วยสื่อความหมายได้ตรงตามเนื้อหา การใช้สัญลักษณ์มีความคงที่ทำให้สะดวกในการใช้งาน การออกแบบเครื่องนำทาง (Navigator) ความชัดเจนสามารถเข้าไปศึกษาข้อมูลได้อย่างสะดวก รวดเร็ว สามารถเชื่อมโยง (Link) ไปยังสารสนเทศต่าง ๆ ได้ทั้งภายในและสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย รวมถึงการติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน ผู้เชี่ยวชาญ หรืออาจารย์ผู้สอนเพื่อการแลกเปลี่ยนแนวคิดในการเรียนรู้ สามารถแลกเปลี่ยนแนวคิดและโต้ตอบกันได้ทันทีผ่านกระดานสนทนา (Web Board)

2. ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้

2.1 เนื้อหาเรื่อง พหุคูณพีชคณิต ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีที่น่าเสนอ มีความชัดเจนครอบคลุมและเอื้อต่อการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ของนักเรียน นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ สรุปลเฉพาะประเด็นสำคัญของเนื้อหาเพียงพอต่อการแก้ปัญหา ประกอบกับการนำเสนอที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาช่วยให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้รวดเร็วขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถค้นหาสารสนเทศอื่น ๆ ได้อีก จากแหล่งข้อมูลที่มีการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลอื่น ๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นอกเหนือจากเนื้อหาที่จัดไว้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย รวมถึงการสืบค้นข้อมูลยังช่วยให้ได้รับสารสนเทศที่เพิ่มมากขึ้นตามความต้องการ

2.2 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา นักเรียนมีความคิดเห็นว่า มีความกะทัดรัด เป็นลำดับขั้นที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและง่ายต่อการทำความเข้าใจ การนำเสนอเนื้อหา มีการแบ่งเป็นหัวข้อ ๆ ทำให้สามารถเข้าไปศึกษาได้ง่าย นักเรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ในการแก้ปัญหาได้ การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา มีการนำเสนอเป็นลำดับขั้นตอน

2.3 ภาษาที่ใช้เข้าใจได้ง่าย เหมาะสมกับนักเรียน นักเรียนมีความคิดเห็นว่า มีการใช้ภาษาสื่อความหมายได้ตรงกับเนื้อหาในการเรียน มีการใช้ภาพประกอบการอธิบายช่วยให้เข้าใจง่ายขึ้น

2.4 เนื้อหา มีความทันสมัยสามารถนำมาใช้กับชีวิตประจำวันได้ นักเรียนมีความคิดเห็นว่า การนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นเรื่องใกล้ตัวทำให้สามารถเชื่อมโยงในการแก้ปัญหาได้เร็วขึ้นและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.5 สถานการณ์ปัญหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหา นักเรียนมีความคิดเห็นว่า สามารถค้นคว้าหาข้อมูลในการแก้ปัญหาจากภารกิจที่กำหนดให้ได้ ทั้งเนื้อหาที่อยู่ในลิงค์อื่น ๆ ช่วยให้ได้แนวคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหา นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดพิจารณาแหล่งข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และออกแบบสถานการณ์นักเรียนสามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน

2.6 ภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา นักเรียนมีความคิดเห็นว่า ภาพที่ใช้ประกอบมีความชัดเจน ช่วยให้สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้รวดเร็วขึ้น

2.7 การนำเสนอเนื้อหา มีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ เช่น การใช้ตัวหนังสือที่มีการเน้นด้วยสี การนำเสนอด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นักเรียนมีความคิดเห็นว่า สอดคล้องโดยให้เหตุผลว่า มีการนำเสนอเนื้อหาประกอบภาพทำให้มีความน่าสนใจ

2.8 การนำเสนอเนื้อหา ช่วยส่งเสริมการทำความเข้าใจได้ดี นักเรียนมีความคิดเห็นว่า สอดคล้องโดยให้เหตุผลว่า มีการสรุปเนื้อหาที่มีใจความสำคัญ ให้สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว รวมถึงเนื้อหาที่มีการสรุปเป็นแผนภาพที่ให้ทำความเข้าใจได้ง่าย

จากผลที่ได้จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า สอดคล้องกับประเด็นคำถามด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ โดยนักเรียนให้ความเห็นว่า สารสนเทศในแหล่งข้อมูลสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเพียงพอ การนำเสนอสารสนเทศที่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติจริง ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ในการแก้ปัญหาได้ สารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถค้นหาสารสนเทศเพื่อการแก้ปัญหาได้อย่างเพียงพอ สารสนเทศที่มีความทันสมัยและทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบันช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

3. ด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Web-Based Learning Environments)

3.1 สถานการณ์ปัญหา (Problem-Based) เป็นการชักนำให้เข้าสู่บริบทการเรียนรู้ กระตุ้นให้ค้นหาคำตอบอย่างต่อเนื่อง นักเรียนมีความคิดเห็นว่า สถานการณ์ปัญหากระตุ้นความสนใจในการเรียน โดยการแก้ปัญหา มีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ทำให้นักเรียนสนใจเข้าไปศึกษา ได้มากกว่าการอ่านจากหนังสือ ภารกิจการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดเป็นลำดับ ต่อเนื่อง เช่น ในสถานการณ์ปัญหามีการกำหนดภารกิจให้วิเคราะห์หัวว่าสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นภารกิจที่ทันสมัยเหมาะสม เป็นการค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องแก้ปัญหาตามลำดับขั้นอย่างต่อเนื่อง แล้วนำมาสรุปเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา

3.2 การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหา (Problem Based Learning) กระตุ้นให้นักเรียน เชื่อมโยงประสบการณ์ และทักษะที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาไปใช้ในเหตุการณ์จริงได้ นักเรียนมีความ คิดเห็นว่า การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหานักเรียนได้ฝึกฝนการแก้ปัญหาคด้วยตนเอง ช่วยให้ สามารถจำสถานการณ์ได้และเชื่อมโยงการแก้ปัญหาไปใช้ได้ในชีวิตจริง เช่น ในสถานการณ์สมมติ เรื่อง ปลาทูออนไลน์ ที่สมมติให้นักเรียนเป็นเจ้าของกิจการ จะต้องค้นหาแนวทางในการจำหน่าย ปลาทู เป็น การชักนำให้เข้าสู่บริบทของการเรียนรู้ และกระตุ้นให้นักเรียนกระตือรือร้นในการ แก้ปัญหาและพยายามค้นหาคำตอบ การที่ได้มีโอกาสในการแก้ปัญหาเมื่อเกิดเหตุการณ์จริง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

3.3 ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) และการฝึกสอน (Coaching) ส่งเสริมให้ นักเรียนเกิดแนวคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนมีความคิดเห็นที่สอดคล้องโดยให้เหตุผลว่า ช่วยให้ นักเรียนแก้ปัญหาได้ตรงประเด็น เป็นการเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนลำดับ ขั้นตอนในการแก้ปัญหา การฝึกสอนกระตุ้นให้นักเรียนพบเห็นแนวทางเพื่อที่สามารถแก้ปัญหา ได้อย่างเหมาะสม ให้ความชัดเจนในภารกิจการเรียนรู้ที่ไม่เข้าใจทำให้สามารถแก้ปัญหาได้

3.4 แหล่งข้อมูล (Resource) ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ สนับสนุนข้อมูลให้นักเรียน สามารถค้นหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหา นักเรียนมีความคิดเห็นที่สอดคล้องโดยให้เหตุผลว่า ช่วยให้นักเรียนค้นพบคำตอบหรือสารสนเทศที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้สะดวก นอกจากนี้ยัง สามารถค้นหาข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมได้จากอินเทอร์เน็ต ทำให้ได้รับทราบถึงข้อมูลที่ทันสมัย

3.5 สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เปิด โอกาสให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ สร้างแนวคิดในการแก้ปัญหาโดยวิธีการค้นหาคำตอบที่ไม่ จำกัด นักเรียนมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกันว่า การกระตุ้นนักเรียนด้วยสถานการณ์ปัญหาทำให้นักเรียนต้องใช้ความพยายามในการค้นหาข้อมูลมาใช้ในการแก้ปัญหาที่กำหนดให้ จนกระทั่ง

สามารถค้นพบแนวทางในการแก้ปัญหา สิ่งสนับสนุนที่ช่วยให้ค้นพบ ได้แก่ แหล่งข้อมูล ลิงค์ที่น่าสนใจและการสืบค้นข้อมูล

3.6 การเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายสนับสนุนให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการเรียนเป็นกลุ่มต้องช่วยกันค้นหาความรู้ สนทนาและอภิปรายร่วมภายในกลุ่ม การแสดงความคิดเห็นผ่านกระดานสนทนา (Web Board) ช่วยให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ รวมถึงการกระตุ้นด้วยสถานการณ์ปัญหา นักเรียนจะต้องค้นหาคำตอบจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่จัดให้

3.7 การเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายสนับสนุนการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (Collaborative Learning) และการทำงานแบบเป็นกลุ่ม นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย นักเรียนได้มีโอกาสร่วมมือกันแก้ปัญหาทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ในการแลกเปลี่ยนแนวคิดในการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมายมีการโต้ตอบโต้แย้งกันตามแนวคิดของตนเองกับสมาชิกในกลุ่ม เพื่อยุติข้อโต้แย้งจึงต้องร่วมมือกันในการค้นหาสารสนเทศเพื่อเป็นการสนับสนุนความคิดเห็นในการตัดสินใจที่น่าเชื่อถือของข้อมูลของสมาชิกในกลุ่ม

3.8 การเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายสนับสนุนให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแก้ปัญหาร่วมกัน นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการเรียนที่ได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาทำให้ต้องคิดหาวิธีในการแก้ปัญหาให้ถูกต้อง สมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาทำให้เกิดแนวคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหาการเข้าไปศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาของเพื่อนกลุ่มอื่น ช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้เร็วขึ้น นอกจากนี้นักเรียนที่มีความเห็นไม่สอดคล้อง โดยให้เหตุผลว่า เพื่อนบางคนไม่ค่อยได้ช่วยเพื่อนในการแก้ปัญหาจึงเป็นการแก้ปัญหาค้นเดียว แต่จะแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนในกลุ่มที่นั่งข้าง ๆ กันมากกว่า

3.9 การเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้และเลือกศึกษาค้นคว้าตามความสนใจ นักเรียนที่มีความคิดเห็นว่าการเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาทำให้นักเรียนต้องศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งภายในเว็บที่สร้างขึ้นและจากลิงค์อื่น ๆ มีอิสระในการที่เลือกแหล่งข้อมูล

3.10 การเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเรียนได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ตามที่นักเรียนต้องการ นักเรียนที่มีความคิดเห็นว่าการเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาที่ต้องการ รวมถึงการติดต่ออาจารย์และเพื่อน ๆ ได้ สามารถกลับไปทบทวนเนื้อหา และการแก้ปัญหาได้ตลอดเวลาที่ต้องการ

3.11 การโต้ตอบระหว่างนักเรียนด้วยกันเองหรือผู้เชี่ยวชาญผ่านเครือข่ายช่วยส่งเสริมการขยายแนวคิดและกระตุ้นนักเรียนในการเรียนรู้ นักเรียนมีความคิดเห็นว่า เมื่อแก้ปัญหาไม่ได้ในบางสถานการณ์ก็จะเข้าไปดูแนวการแก้ปัญหาของเพื่อนจากกระดานสนทนา (Web Board) ช่วยให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาให้สำเร็จได้ รวมถึงการเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญกระตุ้นให้เกิดแนวคิดเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนสามารถค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง นอกจากนี้นักเรียนบางส่วนมีความคิดเห็นที่ไม่สอดคล้อง โดยให้เหตุผลว่า เพื่อนบางคนใช้กระดานสนทนาเรื่องอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เรื่องที่ผู้สอนกำหนดให้

จากผลที่ได้จากการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนในด้านสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นคำถามในด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ มีการเชื่อมโยงประสบการณ์และทักษะเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ การจัดการเรียนรู้สนับสนุนให้นักเรียนแก้ปัญหอย่างต่อเนื่อง โดยมีแหล่งการเรียนรู้ที่จัดไว้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีการสนับสนุนสารสนเทศให้นักเรียนสามารถค้นพบคำตอบด้วยตนเอง รวมถึงเครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tool) ที่สนับสนุนให้นักเรียนสามารถแสวงหาข้อมูลได้อย่างไม่จำกัด การออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนรู้สึกเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ในการแก้ปัญหา โดยมีฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) ช่วยให้นักเรียนได้แนวคิดในการแก้ปัญหา การฝึกสอน (Coaching) ช่วยกระตุ้นนักเรียนในการคิดหาคำตอบ ส่งเสริมการขยายแนวคิดในการแก้ปัญหา ในขณะที่วิดีโอเป็นการนำเสนอเรื่องราวที่ช่วยให้นักเรียนที่ไม่มีประสบการณ์สามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ไม่เกิดการเบื่อหน่ายการเรียน นอกจากนี้การเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้โดยการลงมือกระทำอย่างกระฉับกระเฉงทั้งร่างกายและสติปัญญา (Active Learning) ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) ให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนแนวคิดในการแก้ปัญหา เปิดโอกาสให้นักเรียนรู้ได้ตามความต้องการในทุกที่ทุกเวลาตามความสนใจ และส่งเสริมการสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการค้นหาคำตอบ โดยมีสิ่งสนับสนุนต่าง ๆ ที่ช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม