

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนามัลติมีเดียบนเครื่องข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 38 คน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน การวิจัย และปรากฏผลโดยได้นำเสนอเป็นลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการพัฒนามัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล

ในการนำเสนอข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผล

การวิเคราะห์ข้อมูล จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลดังนี้

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ

Σ แทน ผลรวม

ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดำเนินการสร้างเครื่องมือและทดลองใช้มาเป็นลำดับ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสมกับเวลาใน การดำเนินการ การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของมัลติมีเดียบนเครื่องข่ายตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้น

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น
4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน หลังจากได้รับการเรียนรู้จากการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น

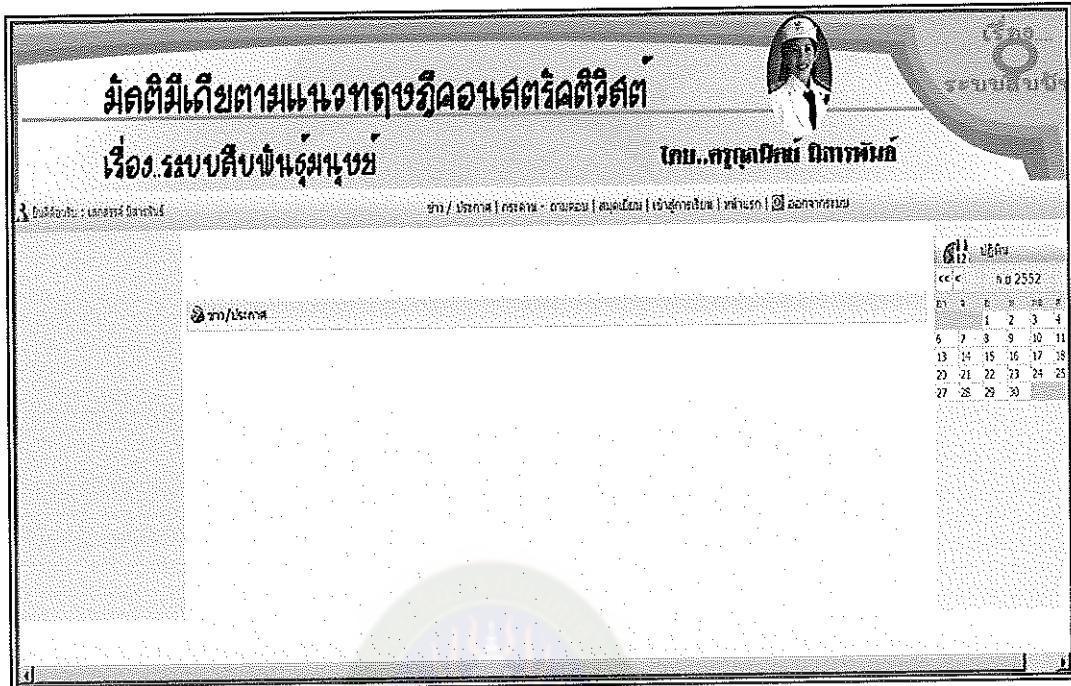
ผลการพัฒนามัลติมีเดียตามแนวทางทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี หลักการ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำหลักการสำคัญ ของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบมัลติมีเดีย ร่วมกับคุณสมบัติของสื่อ บนเครื่องข้ามคอมพิวเตอร์ พัฒนามัลติมีเดียโดยใช้เนื้อหาเรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบดังนี้

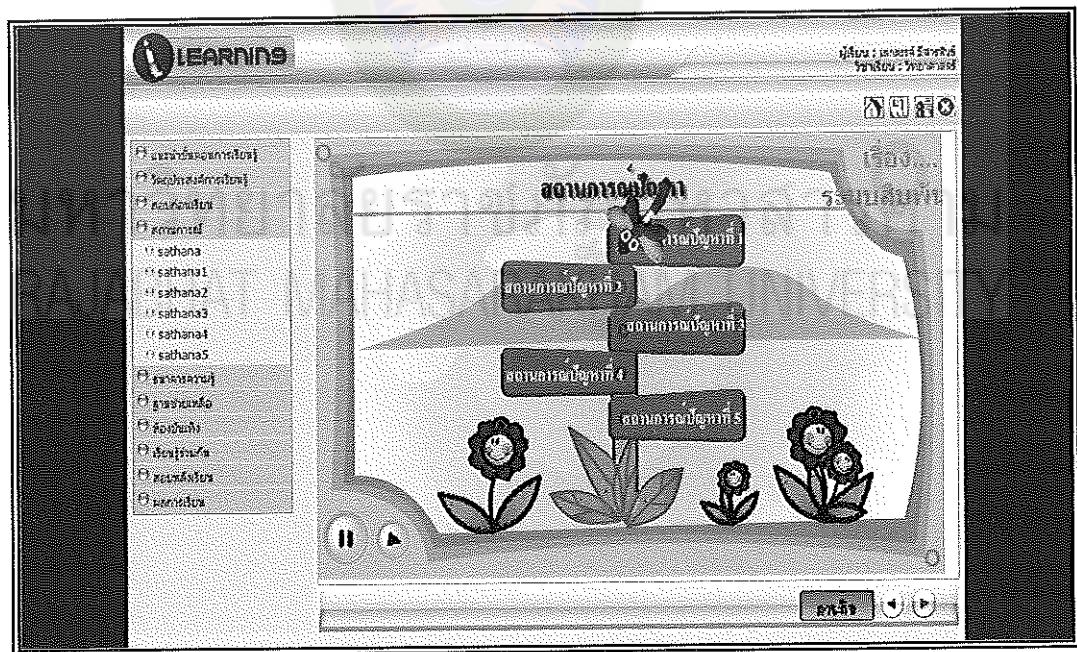
1. สถานการณ์ปัญหา

ผู้วิจัยได้ออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่พัฒนาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้ กลยุทธ์ในการสร้างสถานการณ์จำลองเหตุการณ์ ประกอบด้วยภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียน และให้ผู้เรียนได้แสดงออกตามความถนัด ทั้งด้าน การฟัง ด้านการปฏิบัติ ดังนั้นเมื่อเข้าสู่สถานการณ์ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา ให้เกิดความสมดุล ด้วยการเสาะแสวงหาคำตอบ เพื่อที่จะตอบในภารกิจของสถานการณ์ปัญหา ในการพัฒนามัลติมีเดียครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาสถานการณ์ปัญหาไว้ 5 สถานการณ์ ซึ่งจะครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่เรียน และมีเรื่องราวที่สมนูดให้ผู้เรียนอยู่ในสถานการณ์ปัญหาจริง ซึ่งถ้า เจอเหตุการณ์ดังกล่าวในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนสามารถนำเอาวิธีการที่ได้ค้นพบจาก การเรียนในสถานการณ์ปัญหาไปใช้แก้ปัญหาได้ เช่น

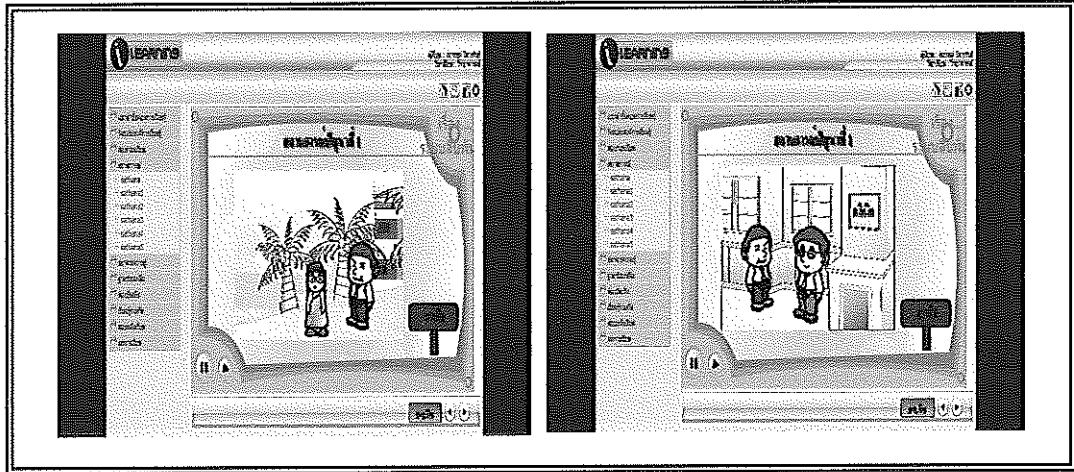
- 1.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1 ที่กล่าวว่า นายจօสกับนางดอกไม้แต่งงานกันมา 3 ปี ทำไม่ໄมมีลูกทั้งที่ห้องนอนคนสมบูรณ์เพียงแรงดี ดังแสดงในภาพที่ 1



ພາກທີ 1 ແສດງໜ້າຈອມັດຕີມື້ເດືອນແກ່ມານະຈາກທຸລະກອນສຕ້ຣັດຕິວິສົດ ເຮືອງຮະບນສັບພັນຫຼຸ້ນ



ພາກທີ 2 ແສດງໜ້າຈອມັດຕີມື້ເດືອນແກ່ມານະຈາກທຸລະກອນສຕ້ຣັດຕິວິສົດ



ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอสถานการณ์ปัญหาที่ 1

จากภาพที่ 3 แสดงหน้าจอของสถานการณ์ปัญหาที่ 1 ออกแบบสถานการณ์โดยการผูกปมปัญหาให้ผู้เรียนต้องสมนูดิตัวเองเข้าไปอยู่ในสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปแก้ปัญหาซึ่งมุ่งเน้นให้เกิดการคิดในระดับสูง (High Order Thinking) ดังนี้ “นายจอส แต่งงานกับนางคอกไม้ มาเป็นเวลา 3 ปี แต่ไม่มีบุตรด้วยกัน ทั้งที่ทั้งนายจอสและนางคอกไม้มีร่างกายแข็งแรงปกติทุกอย่าง นายจอส จึงไปพบแพทย์เพื่อตรวจร่างกาย 医师ได้วินิจฉัยว่า นายจอส เป็นหมัน ไม่สามารถมีบุตรได้”

จากสถานการณ์ปัญหาที่ 1 มีการสมนูดิให้ผู้เรียนเป็นผู้ช่วยเหลือและตอบคำถามให้กับนายจอส และนางคอกไม้ โดยสถานการณ์ปัญหานำเสนอการค้นหาคำตอบให้กับนายจอส และนางคอกไม้ เป็นการกิจที่เน้นการคิด เพื่อให้ผู้เรียนเป็นตัวละครในสถานการณ์ปัญหา พยายามหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลที่จะได้มาชื่นพำนัณ การกิจในสถานการณ์ปัญหาที่ 1 คือ

1.1.1 จงวิเคราะห์ว่า การที่นายจอสและนางคอกไม้ ซึ่งมีร่างกายแข็งแรงปกติ ทำอะไรไม่สามารถมีลูกได้

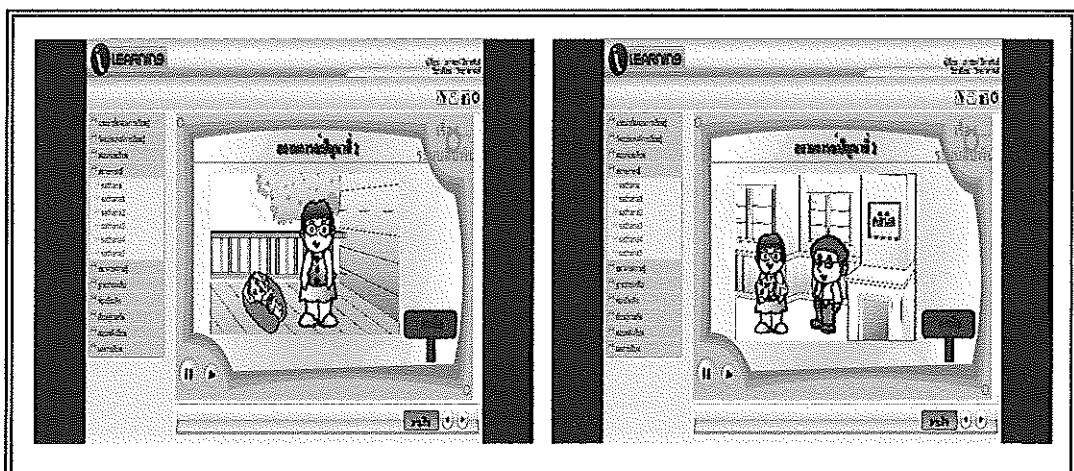
1.1.2 จากคำวินิจฉัยของแพทย์ที่บอกว่า นายจอสเป็นหมัน นั่นหมายความว่า มีความผิดปกติของอวัยวะสืบพันธุ์ส่วนใด ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอการกิจ หลังจาก การศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันที่ 1

จากภาพที่ 4 ในการแก้ปัญหาการกิจต่าง ๆ ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติหรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับพื้นฐานแนวคิดของทฤษฎีคognitionรักคิวิตี้ที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำการด้วยตนเอง ค้นหาคำตอบในการกิจนั้น จากแหล่งข้อมูลที่จัดไว้ โดยใช้ความรู้เดิมที่มี และข้อมูลใหม่บูรณาการให้เหมาะสมกับการแก้ปัญหานั้น ๆ ช่วยกันตอบคำถามให้ความกระจงกับนายขอส และนางคอกกิม

1.2 สถานการณ์ปัจจุบันที่ 2 ที่กล่าวว่าเด็กชายเอ มีลูกอัณฑะอยู่ในถุงอัณฑะเพียงลูกเดียว จะมีผลในการสืบพันธุ์อย่างไร ดังแสดงในภาพที่ 5



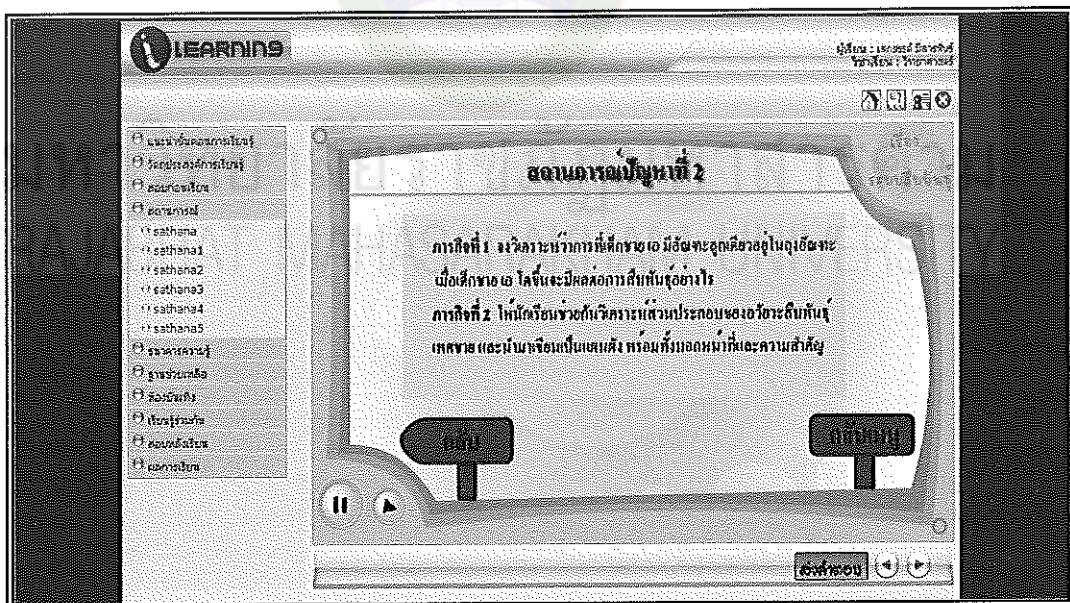
ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอสถานการณ์ปัจจุบันที่ 2

จากภาพที่ 5 แสดงหน้าจอของสถานการณ์ปัญหาที่ 2 ออกแบบสถานการณ์โดย การผูกปมปัญหาให้ผู้เรียนต้องสมมติตัวเองเข้าไปอยู่ในสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปแก้ปัญหาซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดในระดับสูง (High Order Thinking) ดังนี้ “เด็กชายอายุ 6 เดือน มีลูกอัณฑะอยู่ในถุงอัณฑะเพียง 1 ลูก ซึ่งปกติเด็กผู้ชายทั่วไปจะมีอัณฑะสองลูก คุณแม่ของเด็กชายเอ จึงเกิดความสงสัยว่าทำไนลูกชายของตนเองมีความผิดปกติไม่เหมือนคน อื่น จึงพาเด็กชายเอ ไปหาหมอ คุณหมอจะให้คำตอบแก่คุณแม่ของเด็กชาย เอ ว่าอย่างไร”

จากสถานการณ์ปัญหาที่ 2 มีการสมมุติให้ผู้เรียนเป็นผู้ช่วยเหลือและตอบคำถามให้กับ เมื่อของเด็กชายเอ ว่าเด็กชายเอมีความผิดปกติอย่างไร โดยกำหนดเป็นการกิจที่เน้นการคิด เพื่อให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์ปัญหา พยายามหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลที่จะได้นำมาใช้ในการ กิจกรรมในสถานการณ์ปัญหาที่ 2 ดัง

1.2.1 ช่วยวิเคราะห์ว่าการที่เด็กชายเอ มีอัณฑะลูกเดียวในถุงอัณฑะ เมื่อเด็กชายเอ โตขึ้นจะมีผลต่อการสืบพันธุ์อย่างไร

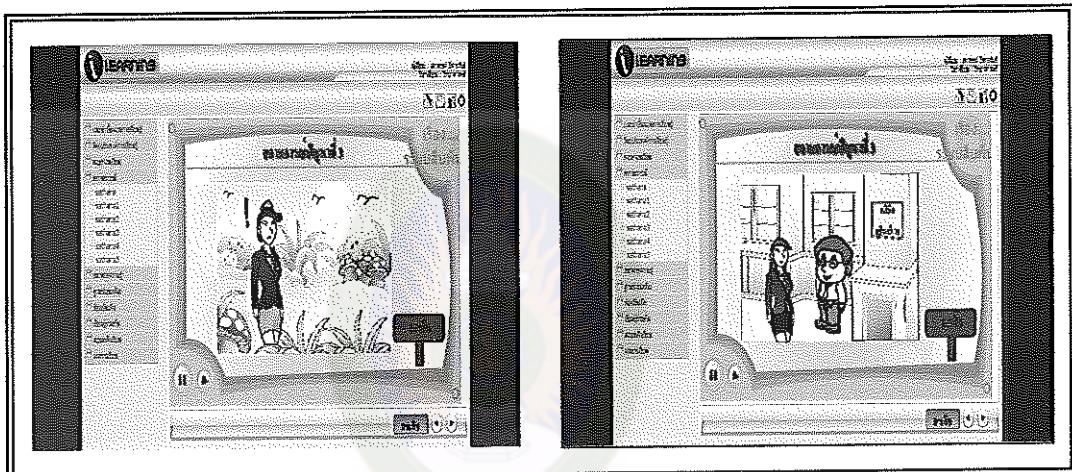
1.2.2 ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ส่วนประกอบของระบบสืบพันธุ์เพศชาย และนำมาใช้เป็นแผนผัง พร้อมทั้งบอกหน้าที่



ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอการกิจ หลังจากการศึกษาสถานการณ์ปัญหาที่ 2

จากภาพที่ 6 ในการแก้ปัญหาการกิจต่าง ๆ นั้น ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับพื้นฐานแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคทิวิสต์ที่ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง ความสำคัญของการเรียนด้วยทฤษฎีนี้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องบูรณาการข้อมูลใหม่กับข้อมูลเดิมที่มีอยู่ จากนั้นลงมือแก้ปัญหาในการกิจที่ 6 ช่วยตอบปัญหาข้อใจให้กับแม่ของเด็กชายเอ

1.3 สถานการณ์ปัญหาที่ 3 ที่กล่าวว่าครินตัครังไงที่ 1 ข้าง ควรจะมีลูกได้หรือไม่ ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงหน้าจอของสถานการณ์ปัญหาที่ 3

จากภาพที่ 7 แสดงหน้าจอของสถานการณ์ปัญหาที่ 3 ออกแบบสถานการณ์โดย การผูกปมปัญหาให้ผู้เรียนต้องสมนูดตัวเองเข้าไปอยู่ในสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปแก้ปัญหาซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดในระดับสูง (High Order Thinking) ดังนี้ “คริน อายุ 26 ปี เป็นพ่อของลูกที่รังไง หมอนจึงผ่าตัครังไงที่ 1 ข้าง ต่อมากринแแต่งงาน และอยากมีบุตร แต่กังวลว่าจะมีบุตรได้หรือไม่ จึงไปพบคุณหมอสูตินรีเวช เพื่อขอคำแนะนำ”

จากสถานการณ์ปัญหาที่ 3 มีการสมนูดให้ผู้เรียนเป็นผู้ช่วยเหลือและตอบคำถามให้กับคริน ว่าครินตัครังไงที่ 1 ข้าง จะมีผลอย่างไรเมื่อแต่งงาน และครินจะมีโอกาสเมื่อครินได้เหมือนผู้หญิงคนอื่น ๆ หรือไม่ โดยกำหนดเป็นการกิจที่เน้นการคิด เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในสถานการณ์ปัญหา พยายามหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลที่จะได้มาซึ่งคำตอบ การกิจในสถานการณ์ปัญหาที่ 3 คือ

1.3.1 งวิเคราะห์และอธิบายว่าการที่ครุินตั้ครังไปทั้ง 1 ข้าง จะมีผลต่อการนี้บุตรอย่างไร

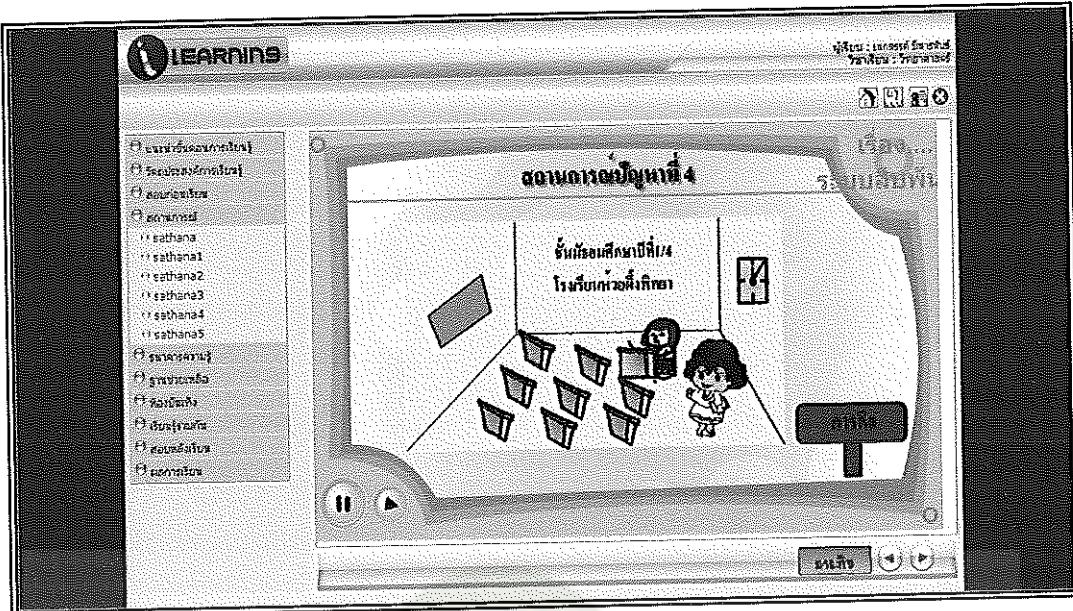
1.3.2 ถ้าตั้ครังไปทั้ง 2 ข้าง จะมีผลต่อระบบสืบพันธุ์อย่างไร ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แสดงหน้าจอการกิจ หลังจากการศึกษาสถานการณ์ปัญหาที่ 3

จากภาพที่ 8 ในการแก้ปัญหาการกิจต่าง ๆ นั้น ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับพื้นฐานแนวคิดของทฤษฎีคิดที่ผู้เรียนลงมือกระทำ ด้วยตนเอง ความสำคัญของการเรียนด้วยทฤษฎีนี้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องบูรณาการข้อมูลใหม่กับข้อมูลเดิมที่มีอยู่ จากนั้นลงมือแก้ปัญหาในการกิจนั้น ๆ ช่วยตอบปัญหาคลายความกังวลให้กับครู

1.4 สถานการณ์ปัญหาที่ 4 ที่กล่าวว่าครารามีประจำเดือนแล้วเกิดความกลัวไม่กล้าไปท่านข้าว และคุ้ณแม่ตัวเองในช่วงที่มีประจำเดือนไม่เป็น ดังแสดงในภาพที่ 9



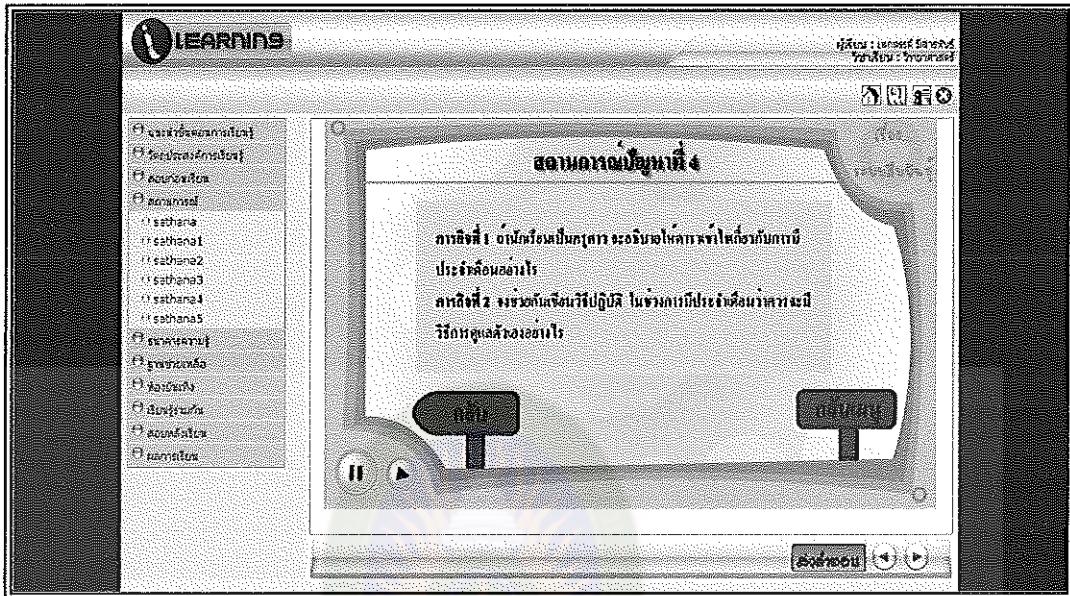
ภาพที่ 9 แสดงหน้าจอสถานการณ์ปัญหาที่ 4

จากภาพที่ 9 แสดงหน้าจอของสถานการณ์ปัญหาที่ 4 ออกแบบสถานการณ์โดยการผูกปมปัญหาให้ผู้เรียนต้องสมนูดตัวเองเข้าไปอยู่ในสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปแก้ปัญหาซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดในระดับสูง (High Order Thinking) ดังนี้ “ในห้องเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนห้วยพึ่งพิทยา ช่วงเวลาพักกลางวัน ครูคาดว่าหน้าที่ครูควรตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียน ได้พบเด็กหญิงคลาร่า นั่งอยู่คุณเดียวในห้อง ไม่ยอมไปทานข้าวกกลางวันกับเพื่อน ๆ ครูคาดว่าจึงสอนถามครัวว่าทำไมไม่ไปทานข้าว аратตอบว่าเห็นปูด ห้องค่ะ แต่ครูคาดว่าสังเกตเห็นคราร่าไม่ยอมลุกจากเก้าอี้ พอดีเดินเข้าไปคุยกะลัง พบว่ากระป๋องของคราราเป็นเสื้อเดือด ครูคาดว่าจึงรู้ว่าครารานี้ประสาดี่อน”

จากสถานการณ์ปัญหาที่ 4 มีการสมนูดให้ผู้เรียนเป็นผู้ช่วยเหลือและอธิบายการมีประสาดี่อน ให้กับครารา ว่าคราราเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ ร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยนิ่ม ประสาดี่อน และช่วยอธิบายให้คราราเข้าใจว่าการที่เด็กผู้หญิงมีประสาดี่อนเป็นเรื่องธรรมชาติ โดยกำหนดเป็นภารกิจที่เน้นการคิด เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมจำลองตัวเองเข้าไปอยู่ในสถานการณ์ปัญหา พยายามหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลที่จะได้มาซึ่งคำตอบ การกิจกรรมในสถานการณ์ปัญหาที่ 4 คือ

1.4.1 ถ้านักเรียนเป็นครูคาดว่าจะอธิบายให้คราราเข้าใจเกี่ยวกับการมีประสาดี่อนอย่างไร

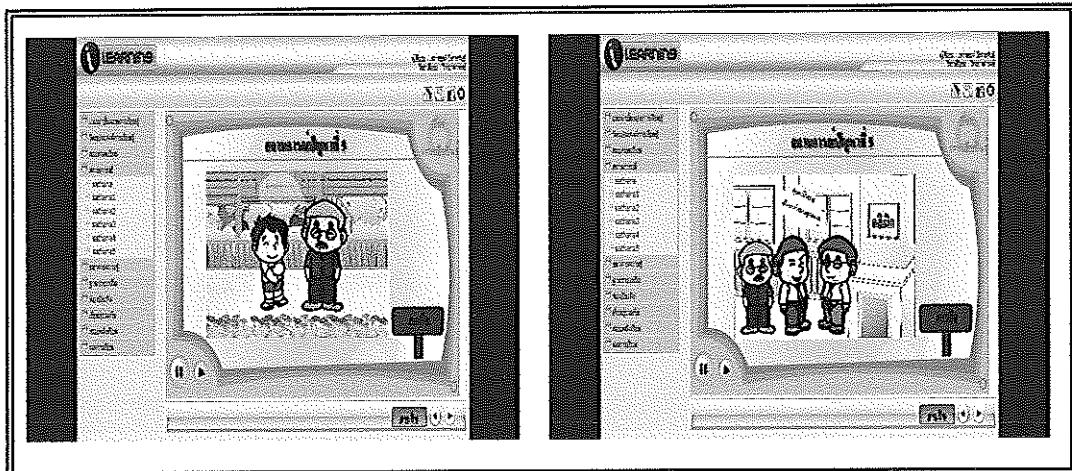
1.4.2 งช่วยกันเปลี่ยนวิธีปฏิบัติ ในช่วงการมีประจำเดือนว่าควรจะมีวิธีการดูแลตัวเองอย่างไร ดังแสดงในภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แสดงหน้าจของการกิจ หลังจาก การศึกษาสถานการณ์ปัญหาที่ 4

จากภาพที่ 10 ในการแก้ปัญหาการกิจต่าง ๆ นั้น ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับพื้นฐานแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง ความสำคัญของการเรียนด้วยทฤษฎีนี้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องนุรณาการข้อมูลใหม่กับข้อมูลเดิมที่มีอยู่ จากนั้นลงมือแก้ปัญหาในการกิจนั้น ๆ ช่วยตอบปัญหาอธิบายธรรมชาติของเด็กผู้หญิงที่ต้องมีประจำเดือน ช่วยอธิบายให้ทราบวิธีดูแลตนเองเมื่อมีประจำเดือน

1.5 สถานการณ์ปัญหาที่ 5 ที่กล่าวว่าคุณตาของเด็กชายนี้ป่วย มีอาการต่ำองถูกหนากトイ ให้อธิบายให้คุณตาทราบว่ามีสาเหตุจากอะไร มีอาการอย่างไร และรักษาอย่างไร ดังแสดงในภาพที่ 11



ภาพที่ 11 แสดงหน้าจอสถานการณ์ปัญหาที่ 5

จากภาพที่ 11 แสดงหน้าจอของสถานการณ์ปัญหาที่ 5 ออกแบบสถานการณ์โดยการผูกปมปัญหาให้ผู้เรียนต้องสมมุติตัวเองเข้าไปอยู่ในสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปแก้ปัญหาซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดในระดับสูง (High Order Thinking) ดังนี้ “คุณตาของเด็กชายบี อายุ 70 ปี มีอาการป่วย โดยมีลักษณะอาการต่อมถุงขนาดใหญ่กว่าปกติ จึงไปพบแพทย์เพื่อตรวจอาการ แพทย์นักให้คุณตาทราบว่า “คุณตามีโอกาสเป็นมะเร็งต่อมถุงมาก”

จากสถานการณ์ปัญหาที่ 5 มีการสมมุติให้ผู้เรียนเป็นผู้ช่วยเหลือและอธิบายภาวะเสี่ยงเกี่ยวกับการที่คุณตาของเด็กชายบี มีโอกาสเป็นมะเร็งต่อมถุงมาก ว่าสามารถสังเกตได้จากอาการอย่างไร โดยกำหนดเป็นการกิจที่เน้นการคิด เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปมีส่วนร่วมอยู่ในสถานการณ์ปัญหา พยายามหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลที่จะได้มาซึ่งคำตอบ การกิจในสถานการณ์ปัญหาที่ 5 คือ

1.5.1 ให้ช่วยค้นวิเคราะห์ว่าต่อมถุงขนาดใหญ่กว่าปกติ มีความสำคัญต่อระบบสืบพันธุ์เพศชายอย่างไร

1.5.2 ต่อมถุงขนาดใหญ่กว่าปกติ มีสาเหตุจากอะไร

1.5.3 ถ้าต่อมถุงขนาดใหญ่มาก มากๆ จะมีอาการ และอันตรายอย่างไรดังแสดงใน

ภาพที่ 12

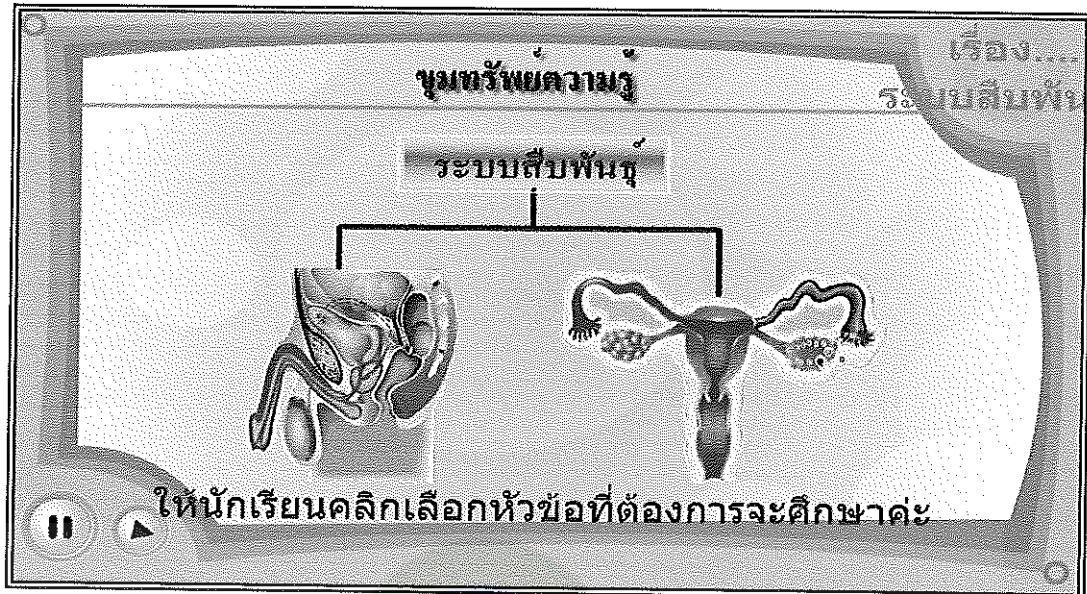


ภาพที่ 12 แสดงหน้าจอการกิจ หลังจากการศึกษาสถานการณ์ปัญหาที่ 5

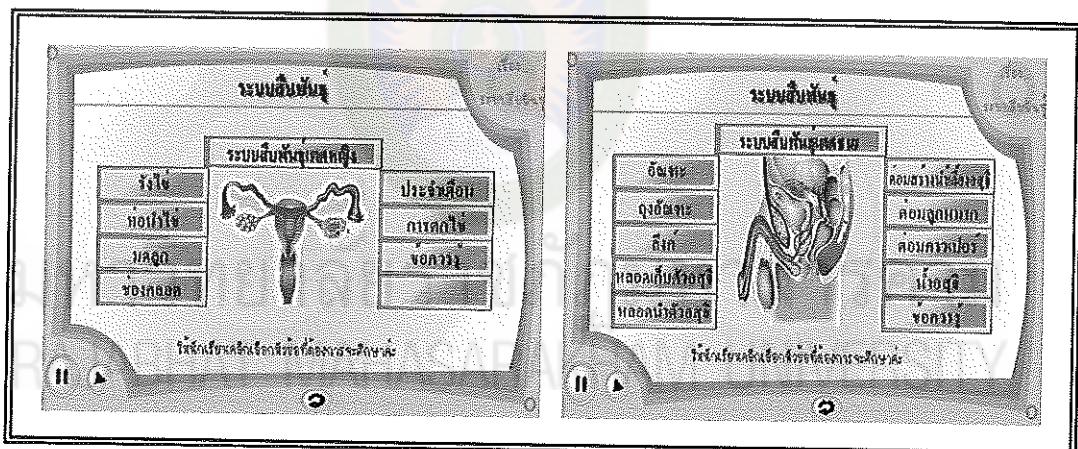
จากภาพที่ 12 ในการแก้ปัญหาภารกิจต่าง ๆ นั้น ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับพื้นฐานแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ผู้เรียนลงมือกระทำการด้วยตนเอง ความสำคัญของการเรียนด้วยทฤษฎีนี้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องบูรณาการข้อมูลใหม่กับข้อมูลเดิมที่มีอยู่ จากนั้นลงมือแก้ปัญหาในการกิจนั้น ๆ ช่วยตอบปัญหาอาการต่อมลูกหมากโตว่ามีสาเหตุจากอะไร เมื่อเกิดขึ้นจะมีอาการอย่างไร การคุ้นเคยภาษาจะทำอย่างไร

2. แหล่งข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้คำว่า “ขุมทรัพย์ความรู้” เป็นแหล่งเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปศึกษาเพื่อนำข้อมูลมาแก้ปัญหาภารกิจตามสถานการณ์ โดยจัดทำเป็นเมนูเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษา สามารถเลือกได้ตามหัวข้อที่ต้องการ โดยขุมทรัพย์ความรู้จะประกอบด้วยภาพ ข้อความและเสียงบรรยาย สามารถเลือกฟังเสียงบรรยาย หรือไม่ฟัง ได้โดยมีปุ่มปิดเสียง มีปุ่มลิงค์เชื่อมโยงไปยังส่วนต่าง ๆ ของมัดต้มีเดียได้ ดังแสดงในภาพที่ 13



ภาพที่ 13 เมนูเลือกเข้าสู่อุมทรัพย์ความรู้



ภาพที่ 14 เมนูเลือกหัวข้ออุมทรัพย์ความรู้

3. การร่วมมือกันแก้ปัญหาตามภารกิจ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง และนักเรียนที่เรียนอ่อนเพราะพิเศษในการรับรู้ของแต่ละคนไม่เท่ากัน การใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือกันจะทำให้ นักเรียนเก่งได้มีโอกาสพัฒนาความรู้ นักเรียนอ่อนมีโอกาสได้เรียนรู้โดยมีเพื่อนอยู่ช่วยดูแลเมื่อทำกิจกรรม ไม่ทัน ส่วนนักเรียนปานกลางจะเป็นตัวเชื่อมระหว่างนักเรียนเก่ง และ นักเรียนอ่อน เป็นการเรียนรู้ที่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

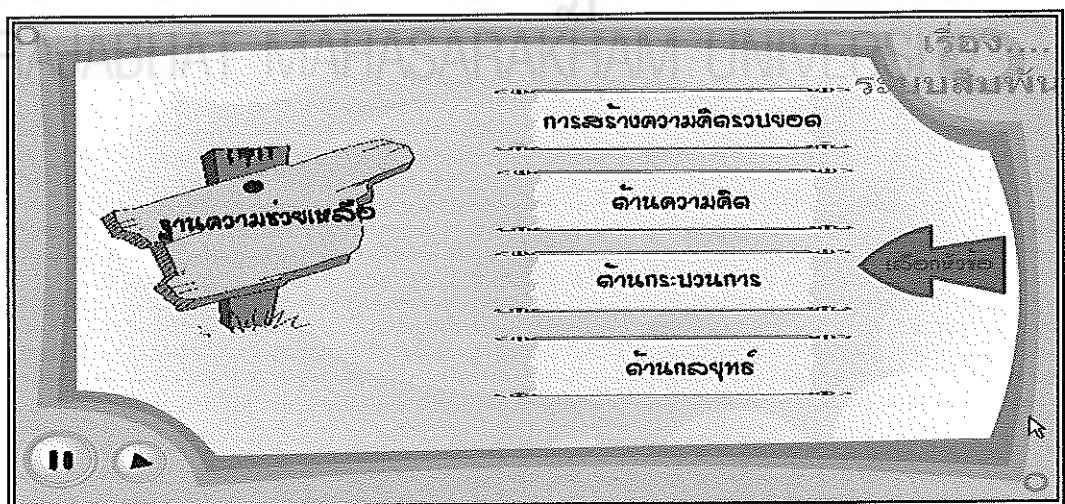
โดยผู้วิจัยได้ออกแบบพัฒนาการเรียนรู้ร่วมกันจากการกิจกรรมจากศึกษาสถานการณ์ปัญหาสีจ
แล้ว ดังแสดงในภาพที่ 15



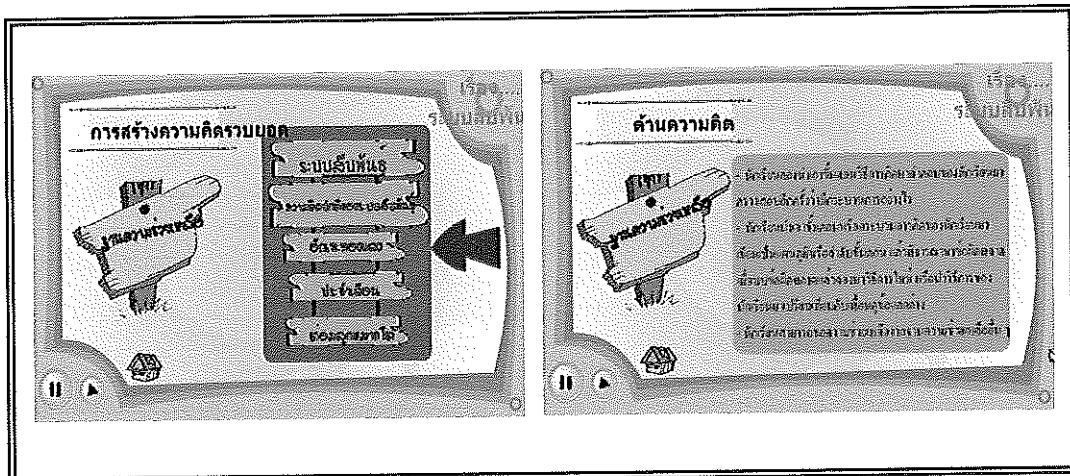
ภาพที่ 15 แสดงหน้าจอการกิจกรรมศึกษาสถานการณ์ปัญหา

4. ฐานความช่วยเหลือ

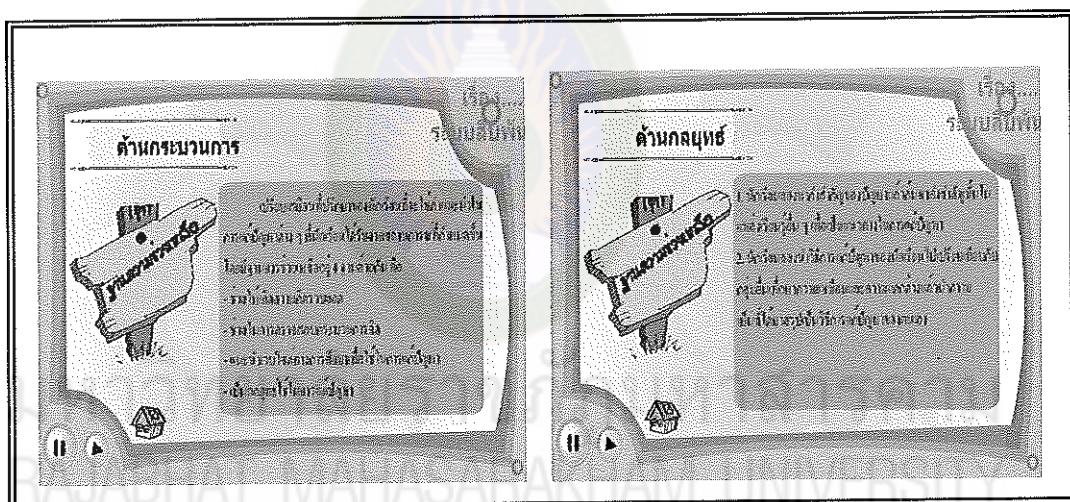
ออกแบบโดยอาศัยหลักการของวิกอตสกี้ (Vygotsky) ที่กล่าวว่าช่วงของพัฒนาการ (Zone of Proximal Development) ของแนวคิด Social Constructivist ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development ก็มีความจำเป็นจะต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้ประกอบด้วย
ฐานการช่วยเหลือด้านความคิด รวมยอด ฐานการช่วยเหลือด้านการคิด ฐานความช่วยเหลือด้านกระบวนการ และฐานความช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ ดังแสดงในภาพที่ 16-18



ภาพที่ 16 เมนูเลือกเข้าสู่ฐานความช่วยเหลือ



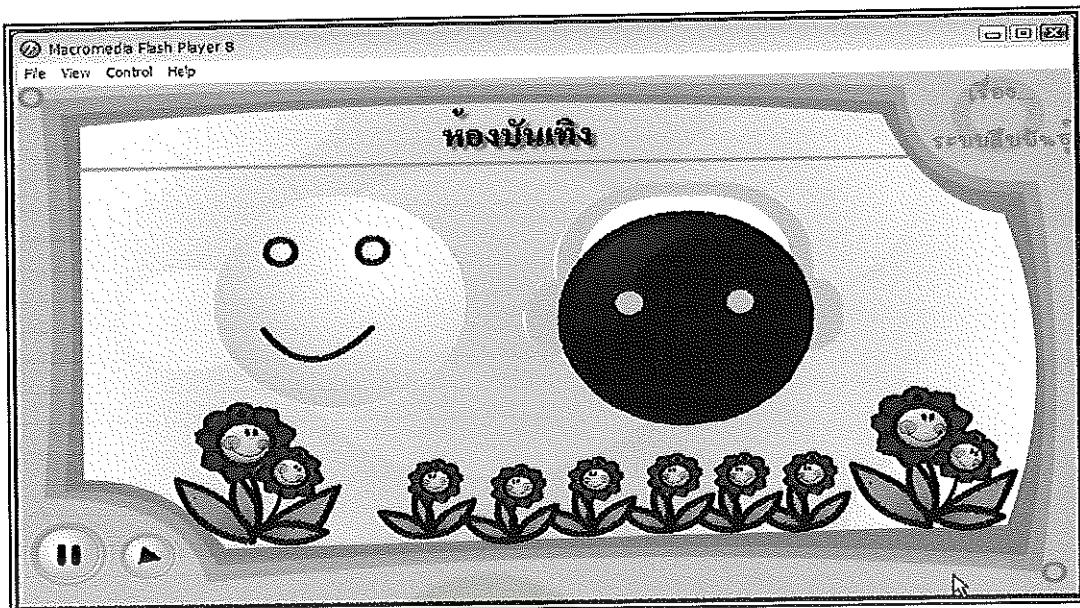
ภาพที่ 17 แสดงหน้าจอฐานความช่วยเหลือด้านความคิดรวมยอด และด้านความคิด



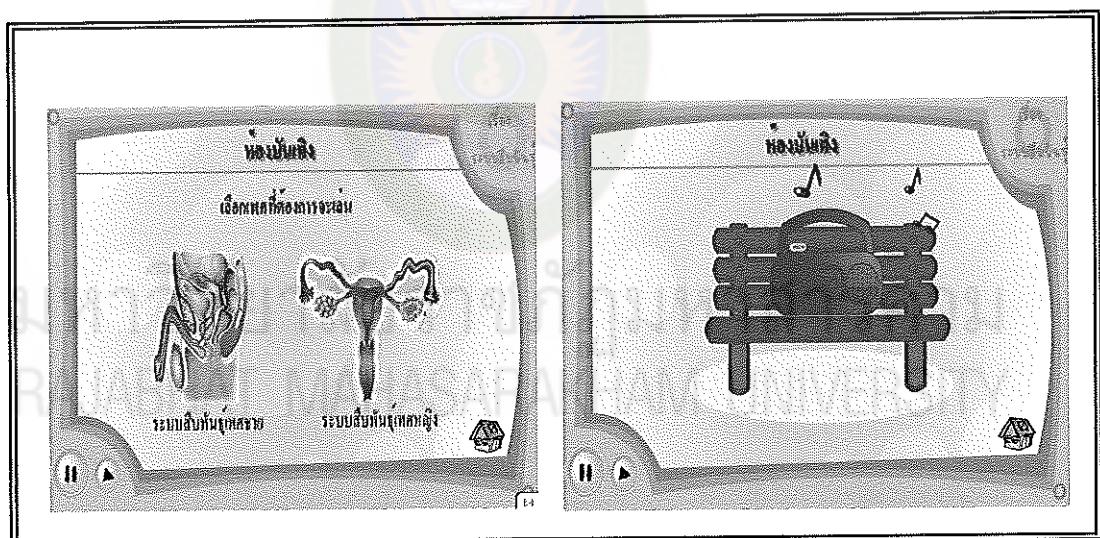
ภาพที่ 18 แสดงหน้าจอฐานความช่วยเหลือด้านกระบวนการ และด้านกลยุทธ์

5. ห้องขันเทิง

มีไว้สำหรับให้นักเรียนเข้าไปผ่อนคลายเมื่อเจอน้ำเสียง นักเรียนสามารถเลือกเข้าไปเลือกเมนูเกมลับสมอง หรือเลือกเมนูฟังเพลงผ่อนคลายได้ ดังภาพที่ 19 -20



ภาพที่ 19 แสดงหน้าจอเมนูห้องบันเทิง



ภาพที่ 20 แสดงหน้าจอห้องบันเทิงเกมลับสมอง และห้องฟังเพลง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของมัลติมีเดีย

นำมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของมัลติมีเดีย โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ผลการประเมิน แสดงในตารางที่ 6

**ตารางที่ 6 ผลการประเมินคุณภาพมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทางคุณสตรัคติวิสต์
เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ด้านที่	รายการ	\bar{X}	S.D.	การแปล ความหมาย
1	ด้านเนื้อหามัลติมีเดีย			
	1.1 เนื้อหาเรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	0.57	มากที่สุด
	1.2 เนื้อหาเรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน สามารถใช้แก่ปัญหาสถานการณ์ได้	4.33	0.97	มาก
	1.3 เนื้อหาที่จัดไว้มีความเพียงพอที่จะนำมาสู่การแก้ปัญหาตามภารกิจได้	4.00	0.00	มาก
	1.4 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา มีความกระหึ่ดระดับที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีเข้าใจง่าย	4.30	0.57	มาก
	1.5 การนำเสนอเนื้อหา มีรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น การใช้ตัวหนังสือ การนำเสนอด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ถ่ายทอดการเข้าใจได้ดี ..	4.33	0.57	มาก
	1.6 ภาษาที่ใช้อ่านแล้วเข้าใจง่าย กระหึ่ด ชัดเจน	4.33	0.57	มาก
	1.7 เนื้อหาตรงกับสภาพชีวิตจริง สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.00	1.00	มาก
	เฉลี่ยรวมด้านเนื้อหามัลติมีเดีย	4.28	0.14	มาก
2	ด้านออกแบบมัลติมีเดีย			
	2.1 การออกแบบหน้าจอมีการใช้สีที่เหมาะสม ดึงดูดความสนใจ	4.67	0.57	มากที่สุด
	2.2 การออกแบบหน้าจอมีองค์ประกอบหน้าจอได้แก่ ภารกิจ ฐานความช่วยเหลือ บุญทรัพย์ ความรู้ และเว็บอร์ด เหมาะสม ดึงดูดความสนใจ	4.33	0.57	มาก

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ด้านที่	รายการ	\bar{X}	S.D.	การแปล ความหมาย
	2.3 การใช้สีตัวอักษรอ่านง่าย และมีจุดเด่นดูด ความสนใจเหมาะสมสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2	4.67	0.57	มากที่สุด
	2.4 การใช้ขนาดตัวอักษร มีความชัดเจน อ่านง่าย เหมาะสม	4.33	0.57	มาก
	2.5 ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ที่ใช้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.57	มาก
	2.6 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.7 เสียงบรรยายประกอบ มีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.57	มาก
	เฉลี่ยรวมด้านออกแบบมัลติมีเดีย	4.52	0.21	มากที่สุด
3	ด้านการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวคิดนักตรัคติวิสต์			
	3.1 การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหามีความสอด คล้องกับเนื้อหารื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์	4.00	0.00	มาก
	3.2 การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาหรือ การกิจมีความใกล้เคียงกับชีวิตประจำวัน	4.33	0.57	มาก
	3.3 การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาหรือ การกิจมีความท้าทาย ทำให้เกิดความสงสัย ช่วยทำ ให้ต้องการแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง	4.67	0.57	มากที่สุด
	3.4 การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหามี การกำหนดการกิจที่เน้นให้คิดโดยกระแสต้นให้คิด วิเคราะห์หาคำตอบเพื่อแก้ปัญหา	4.67	0.57	มากที่สุด
	3.5 ฐานความช่วยเหลือ ส่งเสริมให้เกิดแนวคิดใน การแก้ไขปัญหาตามการกิจได้	4.33	0.57	มาก

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ด้านที่	รายการ	\bar{X}	S.D.	การแปล ความหมาย
	3.6 บุณฑรพย์ความรู้ในมัลติมีเดียตามแนว ค่อนสตรัคติวิสต์มีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหาใน ภารกิจต่าง ๆ	4.33	0.57	มาก
	3.7 การเรียนรู้โดยมัลติมีเดียตามแนวค่อนสตรัคติวิสต์ ส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันคิด เสาะแสร้งหาแนว ทางแก้ไขปัญหา และสามารถสรุปหรือตอบคำถาม สร้างความรู้ด้วยตนเอง เพื่อแก้ปัญหาใน สถานการณ์ปัญหาหรือภารกิจได้	4.67	0.57	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวมด้านการออกแบบมัลติมีเดีย ตามแนวค่อนสตรัคติวิสต์	4.42	0.42	มาก
4	ด้านการจัดการมัลติมีเดีย			
	4.1 การนำเข้าสู่บันทึกในส่วนเรื่องราวใน มัลติมีเดียดึงดูดและน่าสนใจ	4.33	0.57	มาก
	4.2 การนำเข้าสู่บันทึกในส่วนเรื่องราวใน มัลติมีเดียทำให้นักเรียนสมมุติได้จำลองตนเอง เป็นส่วนหนึ่งของมัลติมีเดีย	4.33	0.57	มาก
	4.3 การเชื่อมโยงลิงค์ (Link) ไปยังเนื้อหา สารสนเทศต่าง ๆ มีความหลากหลาย เชื่อมข้อมูล ได้จัด	3.67	0.57	มาก
	4.4 นักเรียนเรียนได้อย่างอิสระ สามารถเลือก ค้นหาข้อมูลในเนื้อหาที่ต้องการเรียนรู้ได้ ตาม ความสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวมด้านการจัดการมัลติมีเดีย	4.33	0.14	มาก
	เฉลี่ยรวมทั้งหมดทุกด้าน	4.39	0.17	มาก

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ โดยการนำผลจากการออกแบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดีย เทียบกับเกณฑ์มาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของลิคิร์ท พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.39$, $S.D. = 0.17$) เมื่อพิจารณารายค้านพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อมัลติมีเดียนี้ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.28 ถึง 4.52 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในค้านคุณภาพของมัลติมีเดียในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยพิจารณารายค้าน ดังนี้

ค้านการออกแบบมัลติมีเดีย ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุดโดยค่า ($\bar{X} = 4.52$, $S.D. = 0.21$) เมื่อพิจารณาข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น ในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.33 ถึง 5.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 ถึง 0.57

ค้านการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวทางทฤษฎีコンสตรัคติวิสต์ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมาก โดยค่า ($\bar{X} = 4.42$, $S.D. = 0.42$) เมื่อพิจารณาข้อพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.00 ถึง 4.67 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 ถึง 1.57

ค้านการจัดการมัลติมีเดีย ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยค่า ($\bar{X} = 4.33$, $S.D. = 0.14$) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 3.67 ถึง 5.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 ถึง 0.57

ค้านเนื้อหา มัลติมีเดีย ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมาก โดยค่า ($\bar{X} = 4.28$, $S.D. = 0.14$) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อมัลติมีเดียในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.00 ถึง 4.67 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 ถึง 1.00

ค้านที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นมากที่สุด ได้แก่ ค้านการออกแบบมัลติมีเดีย ($\bar{X} = 4.52$, $S.D. = 0.21$) และค้านที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นน้อยที่สุด ก็อ ค้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.28$, $S.D. = 0.14$)

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 38 คน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน แสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้จากมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น

คะแนนเฉลี่ย	N	\bar{X} (คะแนนเต็ม 15)	S.D.	ค่า t	ค่า Sig.
ก่อนเรียน	38	7.05	2.14	14.81	.000**
หลังเรียน	38	12.63	1.32		

** นัยสำคัญทางสถิติ หรือค่า α เท่ากับ .01, df = 37

จากตารางที่ 7 จะเห็นว่าค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่า 7.05 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 2.14 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่า 12.63 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1.32 การคำนวณสถิติ t-test ได้ค่า 14.81 และเมื่อพิจารณาค่า Sig ที่คำนวณได้ มีค่า .000 ซึ่งค่า Sig ที่คำนวณได้มีค่า น้อยกว่าค่า α ที่ตั้งไว้ และเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test พบว่าผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะด้านการคิดวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ โดยนำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 38 คน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน แสดงในตารางที่ 8

**ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้จากมัลติมีเดีย^{ที่พัฒนาขึ้น}**

คะแนนเฉลี่ย	N	\bar{X} (คะแนนเต็ม 10)	S.D.	ค่า t	ค่า Sig.
ก่อนเรียน	38	4.34	1.41		
หลังเรียน	38	7.97	1.05	21.84	.000**

** ค่านัยสำคัญทางสถิติ หรือค่า α เท่ากับ .01, df = 37

จากตารางที่ 8 จะเห็นว่าค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่า 4.34 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1.41 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่า 7.97 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1.05 การคำนวณสถิติ t-test ได้ค่า 21.84 และเมื่อพิจารณาค่า Sig ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งค่า Sig ที่คำนวณได้มีค่า t ที่ตั้งไว้ และเมื่อเปรียบเทียบทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนน้อยกว่าค่า α ที่ตั้งไว้ และเมื่อเปรียบเทียบทักษะด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากได้รับกระบวนการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียนเครื่องข่ายตามแนวทางคุณวุฒิคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้มัลติมีเดียแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจากการตอบแบบประเมินความพึงพอใจ ผลการประเมินแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังได้รับการเรียนรู้จากมัลติมีเดียบนเครื่อข่ายตามแนวทางคุณภูมิศาสตร์ศิริวัสดุ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ด้านที่	รายการ	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
1	ด้านเนื้อหามัลติมีเดีย 1.1 เนื้อหา มีสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 1.2 เนื้อหา มีความยากง่ายเหมาะสมกับการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 1.3 เนื้อหาที่จัดเตรียมไว้ให้เพียงพอที่จะนำมาสู่ การแก้ปัญหาตามภารกิจได้ 1.4 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา มีความกระหึ่มรัด เป็นลำดับที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่คืบหน้า ง่าย 1.5 การนำเสนอเนื้อหา มีรูปแบบการนำเสนอที่ น่าสนใจ 1.6 ภาษาที่ใช้ อ่านแล้วเข้าใจง่าย กระหึ่มรัด ชัดเจน 1.7 เนื้อหารองกับสภาพจริงและสามารถนำมาใช้ ในชีวิตประจำวันได้	4.79 4.71 4.87 4.71 4.92 4.74 4.66	0.47 0.46 0.34 0.46 0.27 0.44 0.53	มากที่สุด มากที่สุด มากที่สุด มากที่สุด มากที่สุด มากที่สุด มากที่สุด
	เฉลี่ยรวมด้านเนื้อหา มัลติมีเดีย	4.77	0.20	มากที่สุด
2	ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย 2.1 การออกแบบหน้าจอ มีการใช้สีที่เหมาะสม ดึงดูดใจ 2.2 การออกแบบหน้าจอ มีองค์ประกอบหน้าจอ ได้แก่ภารกิจ ฐานความรู้ ข้อเหลือ ขุมทรัพย์ความรู้ เว็บบอร์ด เหมาะสม ดึงดูดความสนใจ	4.82 4.74	0.45 0.50	มากที่สุด มากที่สุด

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ด้านที่	รายการ	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
	2.3 การใช้สิ่งอักษรอ่านง่ายและมีจุดเด่น ความสนใจ	4.89	0.31	มากที่สุด
	2.4 การใช้ขนาดตัวอักษรมีความชัดเจน อ่านง่าย ..	4.82	0.39	มากที่สุด
	2.5 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา	4.71	0.46	มากที่สุด
	2.6 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา	4.76	0.54	มากที่สุด
	2.7 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา	4.66	0.48	มากที่สุด
	2.8 เสียงที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสมสอดคล้อง กับเนื้อหา	4.74	0.50	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวมด้านการออกแบบมัลติมีเดีย	4.76	0.20	มากที่สุด
3	ด้านการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวคุณภูมิ ตอนสหรัฐวิสิทธิ์			
	3.1. การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหา มี ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.74	0.44	มากที่สุด
	3.2 การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาหรือ การกิจกรรมที่มีความใกล้เคียงกับชีวิต ประจำวัน.....	4.82	0.39	มากที่สุด
	3.3 การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาหรือ การกิจกรรมที่มีความท้าทาย ทำให้เกิดความสงสัยช่วยทำ ให้ต้องการตรวจสอบด้วยตนเอง	4.74	0.44	มากที่สุด
	3.4 การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหา มี การกำหนดการกิจที่เน้นให้คิด ทำให้นักเรียนยก หากำถอบเพื่อแก้ปัญหา	4.50	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ด้านที่	รายการ	\bar{X}	S.D.	การแปลความหมาย
	3.5 ฐานความช่วยเหลือ ส่งเสริมให้เกิดแนวคิดในการแก้ไขปัญหาตามภารกิจได้ 3.6 การนำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหานิส่วนเรื่องราวนำเข้าสู่บทเรียนดึงคุณและน่าสนใจ 3.7 การเรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหานำมาให้เรียนเสื่อมไปทำลายศักยภาพของนักเรียนได้	4.42 4.61 5.00	0.50 0.49 0.00	มาก มากที่สุด มากที่สุด
	เฉลี่ยรวมด้านการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวทางคุณภูมิศาสตร์คิวสต์	4.68	0.25	มากที่สุด
4	ด้านการจัดการมัลติมีเดีย 4.1 การเชื่อมโยงลิงค์ (Link) ในช่องเนื้อหาสารสนเทศต่างๆ มีความหลากหลาย เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย 4.2 นักเรียนเรียนได้อ่ายอิงอิสระ สามารถเลือกค้นหาข้อมูลในเนื้อหาที่ต้องการเรียนรู้ได้ตามความสนใจ 4.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	4.76 4.97 5.00	0.49 0.16 0.00	มากที่สุด มากที่สุด มากที่สุด
	เฉลี่ยรวมด้านการจัดการมัลติมีเดีย	4.91	0.18	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ยทุกด้าน	4.78	0.15	มากที่สุด

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากได้รับการเรียนรู้จากมัลติมีเดียบนเครื่องขับตามแนวทางคุณภูมิศาสตร์คิวสต์ โดยการนำผลจากการทำแบบประเมินความพึงพอใจเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของลิเคริท พบร่วมกันว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.15) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อมัลติมีเดีย มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.68 ถึง 4.91

แสดงว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นในระดับมากที่สุด โดยพิจารณารายด้านดังนี้

ด้านการจัดการมัลติมีเดีย ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.91$, S.D. = 0.18) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.76 ถึง 5.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง .00 ถึง 0.49

ด้านเนื้อหามัลติมีเดีย ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด โดยค่า ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.20) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อมัลติมีเดียในระดับมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.66 ถึง 4.92 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.27 ถึง 0.53

ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด โดยค่า ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.20) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.66 ถึง 4.89 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.31 ถึง 0.54

ด้านการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวทางทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด โดยค่า ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.25) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุด โดยค่า \bar{X} มีค่าระหว่าง 4.42 ถึง 5.00 และค่า S.D. มีค่าระหว่าง 0.00 ถึง 0.50

ด้านที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดได้แก่ ด้านการจัดการมัลติมีเดีย ($\bar{X} = 4.91$, S.D. = 0.18) และด้านที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด คือ ด้านการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวทางทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.25)