

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย
$\mu$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเป้าหมาย
$\sigma$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มเป้าหมาย

#### ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ผลการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง บทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ผลการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ
3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
4. ผลเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของผู้เรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
5. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลของการวิจัยการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง บทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังต่อไปนี้

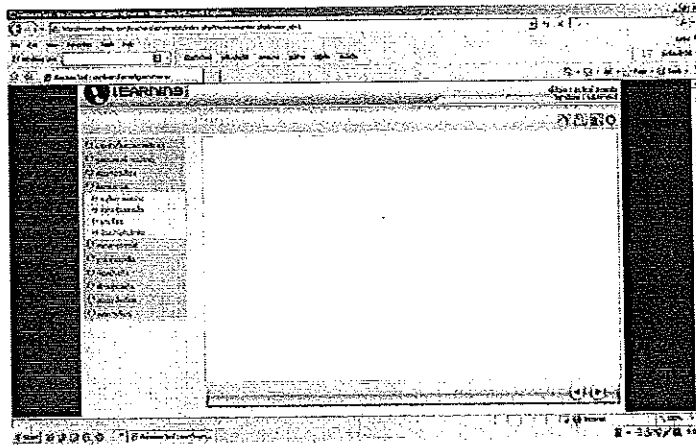
### 1. ผลการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง บทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์แนวคิดหลักที่สำคัญ โดยได้ทำการประยุกต์กรอบแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (สุมาลี ชัยเจริญ. 2551 : 251 – 271) โดยดำเนินการตามขั้นตอนของ ADDIE Model (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 ก : 131) มาเป็นพื้นฐานในการจัดสิ่งแวดล้อมให้ผู้เรียน โดยการชักนำเข้าสู่บทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านบริบทที่เป็นสถานการณ์จำลองที่เป็นปัญหา ซึ่งเป็นภารกิจที่ผู้เรียนแต่ละคนจะได้รับและอาศัยการเชื่อมโยงประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### การเข้าสู่บริบท

1. สร้างหรือออกแบบภารกิจในการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามสภาพที่แท้จริง
  2. สร้างสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น
- ผู้วิจัยได้ออกแบบสถานการณ์ปัญหา เรื่อง บทประยุกต์ ทั้งหมด 4

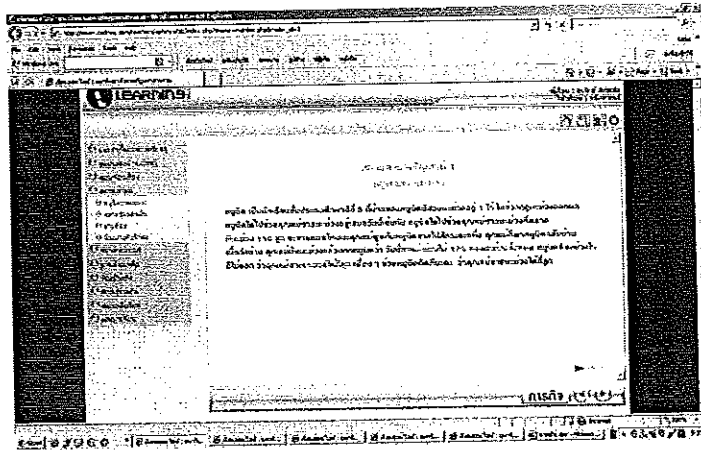
สถานการณ์ ในการสร้างสถานการณ์ปัญหาได้พยายามสมมติสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสภาพชีวิตประจำวัน มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดสูง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงกับความรู้เกี่ยวกับหลักการ และส่วนที่เกี่ยวข้องกับสภาพจริงในชีวิตประจำวันมาประยุกต์ใช้และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา ดังตัวอย่างในภาพที่ 1 – 24



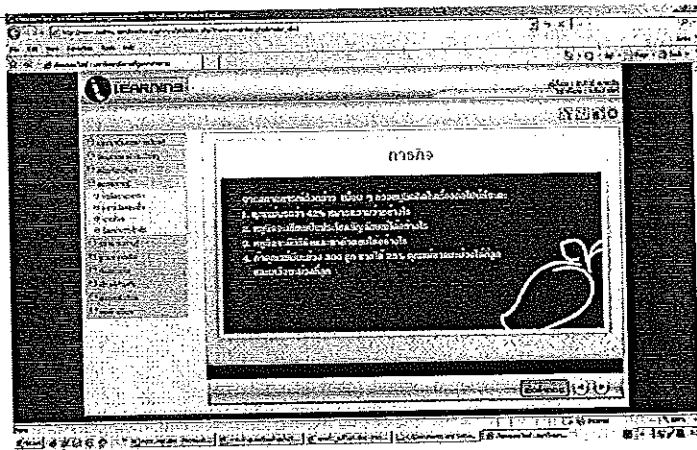
ภาพที่ 1 หน้าจอหลักของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง บทประยุกต์



ภาพที่ 2 หน้าจอสถานการณ์ปัญหาที่ 1 เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาร้อยละ



ภาพที่ 3 หน้าจอสถานการณ์ปัญหาที่ 1 เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาร้อยละ



ภาพที่ 4 หน้าจอภารกิจของสถานการณ์ปัญหาที่ 1

จากภาพที่ 2-4 เป็นตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาร้อยละ เรื่อง หนูนิดขามะม่วง โดยกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนช่วยเหลือหนูนิดซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยต้องช่วยให้หนูนิดคิดหาแนวทางหรือหลักการที่ถูกต้องในการแก้สถานการณ์ปัญหา ซึ่งในการออกแบบสถานการณ์ปัญหาจะพยายามให้มีความใกล้เคียงกับสภาพชีวิตจริงมากที่สุด จากแนวคิดของ Vygotsky ที่ว่า “การเรียนรู้ในโรงเรียนเกิดขึ้นในบริบทที่มีความหมายและไม่ควรแยกจากการเรียนรู้ และความรู้ที่ผู้เรียนพัฒนามาจากสภาพจริง” ซึ่งได้แก่การซื้อขายในชีวิตประจำวัน และผู้เรียนก็เคยผ่านประสบการณ์เช่นนี้มาก่อน ซึ่งการแก้โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหานี้ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้

เดิมมาสร้างความรู้ใหม่ในการแก้ปัญหาแล้วในไปสู่การแก้สถานการณ์จริงได้ โดยที่สถานการณ์ปัญหาจะทำให้ผู้เรียนได้เข้าไปอยู่ในเหตุการณ์นั้น ซึ่งจะกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการคิดแก้ปัญหาด้วยตัวเอง และมีการร่วมมือกันเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่ม เกิดการแลกเปลี่ยนความคิด กล้าแสดงความคิดเห็น ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดระดับสูง โดยในสถานการณ์นี้ผู้วิจัยได้สร้าง ออกแบบ ให้ผู้เรียนได้ทราบหลักการ วิธีการในการทำความเข้าใจ วิเคราะห์ โจทย์ วางแผนการแก้ปัญหาและการตรวจสอบการแก้สถานการณ์เพื่อให้นักเรียนสามารถนำหลักการในสถานการณ์นี้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ปัญหาอื่น ๆ ได้อีกหรือแม้แต่ในชีวิตประจำวันที่เกิดขึ้นทุกวันของผู้เรียนเอง ซึ่งในฐานะที่นักเรียนเป็นเพื่อนของหนูนิค นักเรียนจะช่วยหนูนิคคิดแก้ปัญหาอย่างไร คือภารกิจที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติให้สำเร็จ ดังนี้

1. ให้นักเรียนช่วยหนูนิคคิดว่า คุณแม่บอกหนูนิคว่า 42% หมายถึงความว่า

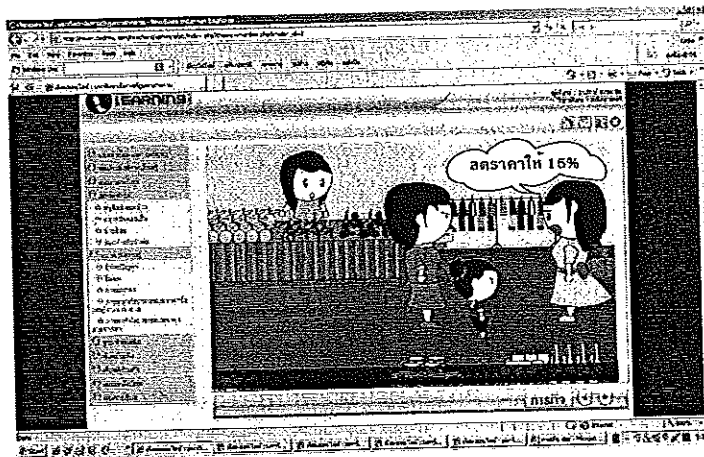
อย่างไร

2. ให้นักเรียนช่วยหนูนิคคิดว่า หนูนิคจะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

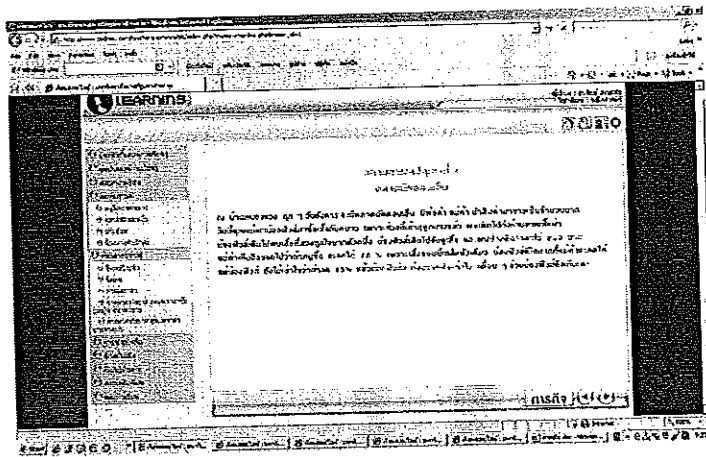
3. ให้นักเรียนช่วยหนูนิคคิดว่า หนูนิคจะมีวิธีการหาคำตอบได้อย่างไร

4. ให้นักเรียนช่วยหนูนิคคิดว่า ถ้าคุณแม่มีมะม่วง 300 ลูก ขายได้ 25% คุณ

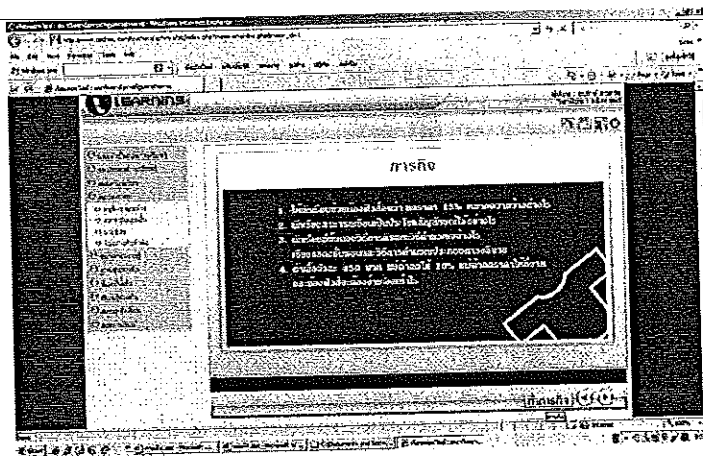
แม่ขายมะม่วง ได้กี่ลูกและเหลือมะม่วงกี่ลูก



ภาพที่ 5 หน้าจอสถานการณ์ปัญหาที่ 2 เกี่ยวกับการลดราคา



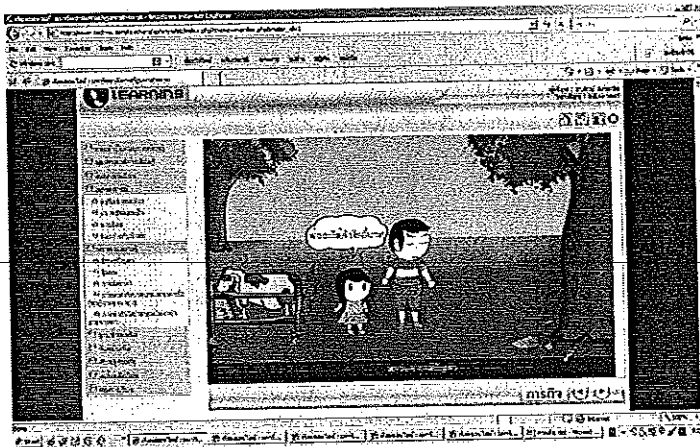
ภาพที่ 6 หน้าจอสถานการณ์ปัญหาที่ 2 เกี่ยวกับการลดราคา



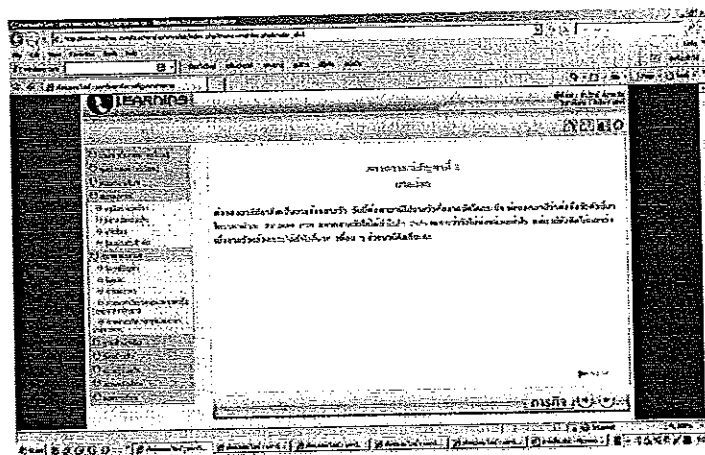
ภาพที่ 7 หน้าจอภารกิจของสถานการณ์ปัญหาที่ 2

จากภาพที่ 5-7 เป็นตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาและภารกิจเกี่ยวกับการลดราคา เรื่อง ตลาดนัดดอนเย็น โดยกำหนดสถานการณ์ว่า ณ บ้าหนองแวง ทุก ๆ วันอังคารจะมีตลาดนัดดอนเย็น มีพ่อค้าแม่ค้านำสินค้ามาขายเป็นจำนวนมาก วันนี้คุณแม่พาน้องฟิวส์มาซื้อเสื้อกันหนาวเพราะช่วงนี้เข้าฤดูหนาวแล้ว พอเดินไปถึงร้านขายเสื้อผ้าน้องฟิวส์เดินไปพบเสื้อที่สวยถูกใจมากตัวหนึ่ง น้องฟิวส์เดินไปจับดูเสื้อและพบป้ายติดราคาไว้ 250 บาท แม่ค้าเห็นจึงบอกไปว่าถ้าหนูซื้อจะลดให้ 15% เพราะเสื้อตัวนี้เหลือตัวเดียว น้องฟิวส์ดีใจมากที่แม่ค้าจะลดให้แต่น้องฟิวส์ยังไม่เข้าใจว่าถ้าลด 15% แล้ว น้องฟิวส์จะต้องจ่ายเงินเท่าไร นักเรียนจะมีวิธีการคิดหาราคาลดและราคาที่ซื้อได้อย่างไร และมีภารกิจที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติให้สำเร็จ คือ

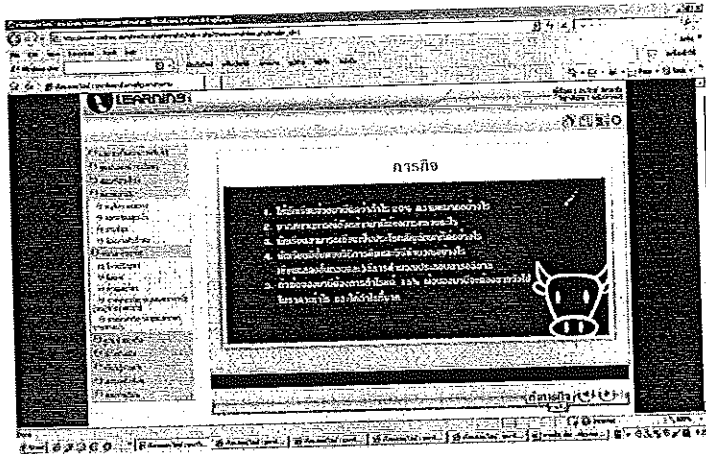
1. ให้นักเรียนช่วยน้องพีวส์คิดว่า ลดราคา 15% หมายความว่าอย่างไร
2. นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
3. นักเรียนมีขั้นตอนวิธีการคิดและวิธีการคำนวณอย่างไร เขียนแสดงขั้นตอน  
และวิธีการคำนวณประกอบคำอธิบาย
4. ถ้าเสื้อผ้าละ 450 บาท แม่ค้าลดให้ 10% แม่ค้าลดราคาให้กี่บาทและน้อง  
พีวส์จะต้องจ่ายเงินเท่าไร



ภาพที่ 8 หน้าจอสถานการณ์ปัญหาที่ 3 เกี่ยวกับการหาค่าไรขาดทุนและราคาขายจากทุน



ภาพที่ 9 หน้าจอสถานการณ์ปัญหาที่ 3 เกี่ยวกับการหาค่าไรขาดทุนและราคาขายจากทุน



ภาพที่ 10 หน้าจอภารกิจของสถานการณ์ปัญหาที่ 3

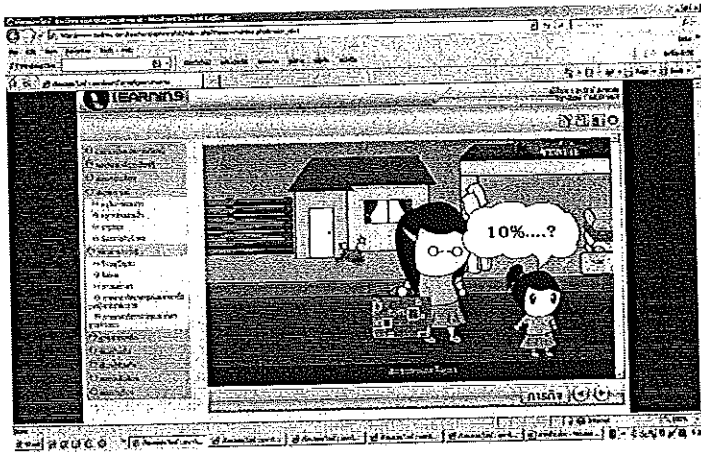
จากภาพที่ 8 – 10 เป็นภาพแสดงตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาและภารกิจเกี่ยวกับการหากำไรขายทุนและราคาขายจากทุน เรื่อง นายฮ้อย โดยกำหนดสถานการณ์ว่า พ่อของมานีมืออาชีพเป็นนายฮ้อยขายวัว วันนี้พ่อพามานีไปขายวัวที่ตลาดนัดโคกระบือ พ่อบอกมานีว่าพ่อซื้อวัวตัวนี้มาในราคา 22,000 บาท อยากขายวัวให้ได้กำไรสัก 20% เพราะว่าวัวไม่ค่อยอ้วนเท่าไร แต่มานียังคิดไม่ออกว่า เมื่อขายวัวแล้วพ่อจะได้กำไรกี่บาท นักเรียนจะมีวิธีคิดคำนวณหาราคาขายและกำไรได้อย่างไร และมีภารกิจที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติให้สำเร็จ คือ

1. ให้นักเรียนช่วยมานีคิดว่ากำไร 20% หมายความว่าอย่างไร
2. จากสถานการณ์ดังกล่าว มานีต้องการทราบอะไร
3. นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
4. นักเรียนมีขั้นตอนวิธีการคิดและวิธีคำนวณอย่างไร เขียนขั้นตอนแสดงวิธีการ

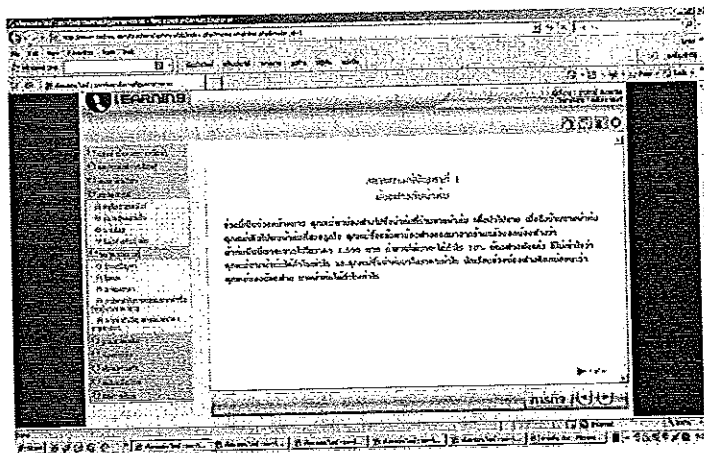
คำนวณประกอบคำอธิบาย

5. ถ้าพ่อของมานีต้องการกำไรแค่ 15% พ่อของมานีจะต้องขายวัวไปในราคาเท่าไร และได้กำไรกี่บาท

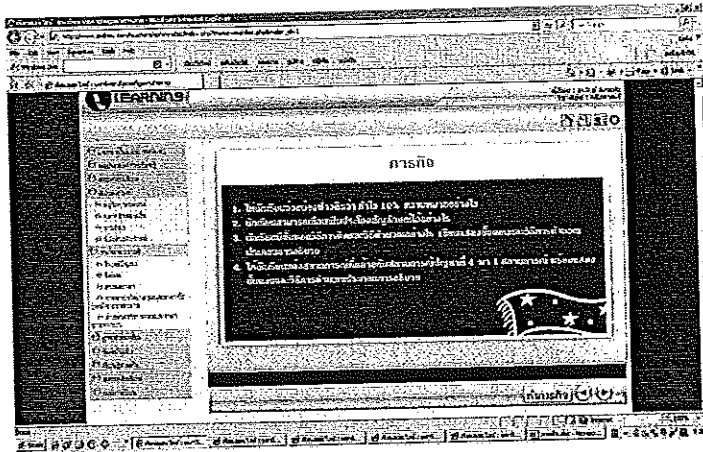




ภาพที่ 11 หน้าจอสถานการณ์ปัญหาที่ 4 เกี่ยวกับการหาค่าร้อยละและราคาซื้อ (ทุน)  
จากราคาขาย



ภาพที่ 12 หน้าจอสถานการณ์ปัญหาที่ 4 เกี่ยวกับการหาค่าร้อยละและราคาซื้อ (ทุน)  
จากราคาขาย

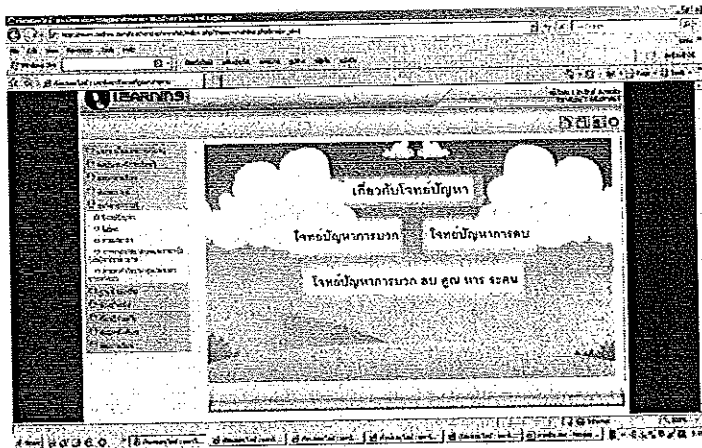


ภาพที่ 13 หน้าจอภารกิจของสถานการณ์ปัญหาที่ 4

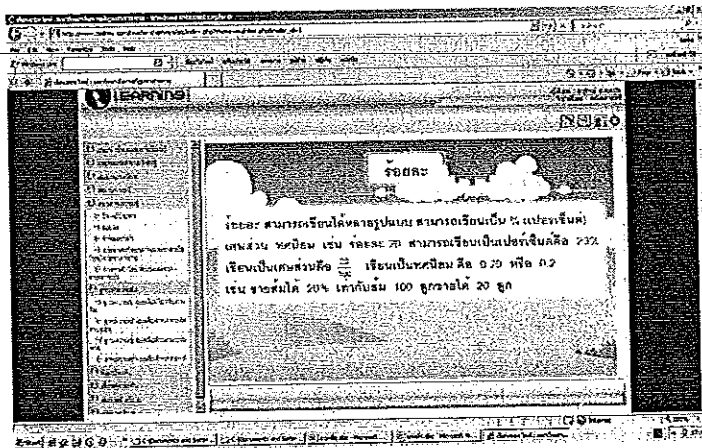
จากภาพที่ 11 – 13 เป็นสถานการณ์เกี่ยวกับการหาค่าร้อยละขายทุนและราคาซื้อ (ทุน) จากราคาขาย เรื่อง น้องฟางกับผ้าห่ม โดยกำหนดสถานการณ์ว่า ช่วงนี้เป็นช่วงหน้าหนาว คุณแม่พาน้องฟางไปซื้อผ้าห่มที่ร้านขายผ้าห่มเพื่อนำไปขาย เมื่อถึงร้านขายผ้าห่มคุณแม่เดินไปพบผ้าห่มที่สวยงาม คุณแม่ซื้อและพาน้องฟางออกจากร้านแล้วบอกน้องฟางว่า ผ้าห่มผืนนี้จะขายไปในราคา 1,500 บาท ถ้าขายได้เราจะได้อะไร 10% น้องฟางฟังแล้วก็ไม่เข้าใจว่าคุณแม่ขายผ้าห่มได้อะไรเท่าไรและซื้อมาในราคาเท่าไร ให้นักเรียนช่วยน้องฟางคิดว่าคุณแม่ของน้องฟางขายผ้าห่มได้อะไรเท่าไร และมีภารกิจที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติให้สำเร็จ คือ

1. ให้นักเรียนช่วยกันคิดว่า ถ้าได้ 10% หมายความว่าอย่างไร
2. นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
3. นักเรียนมีขั้นตอนวิธีการคิดและวิธีคำนวณอย่างไร เขียนขั้นตอนแสดงวิธีการคำนวณประกอบการอธิบาย

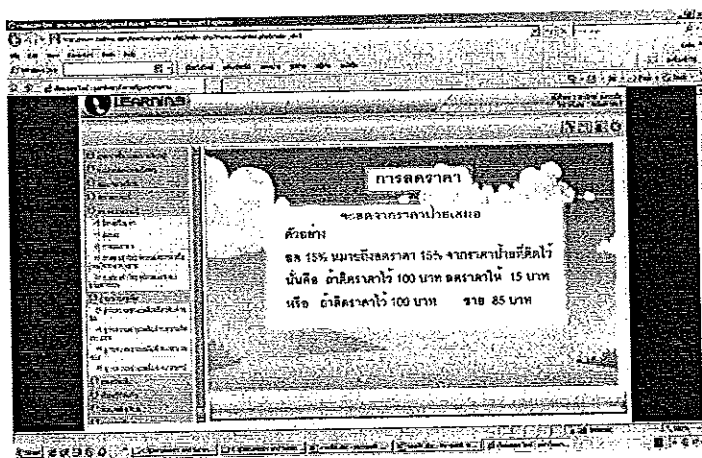
4. ให้นักเรียนแต่งสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่ 4 มา 1 สถานการณ์พร้อมแสดงขั้นตอนและวิธีการคำนวณประกอบการอธิบาย



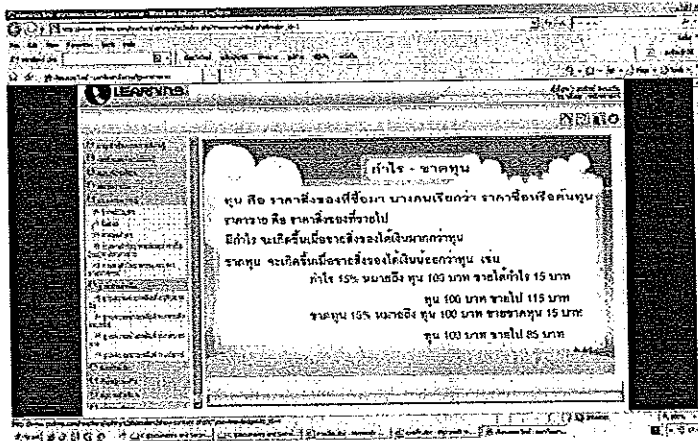
ภาพที่ 14 หน้าจอธนาคารความรู้และตัวอย่างธนาคารความรู้ เกี่ยวกับโจทย์ปัญหา



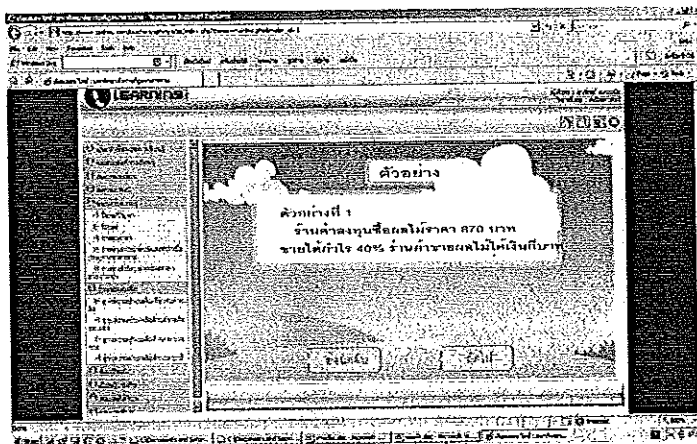
ภาพที่ 15 หน้าจอธนาคารความรู้และตัวอย่างธนาคารความรู้เกี่ยวกับร้อยละ



ภาพที่ 16 หน้าจอธนาคารความรู้และตัวอย่างธนาคารความรู้เกี่ยวกับการลดราคา

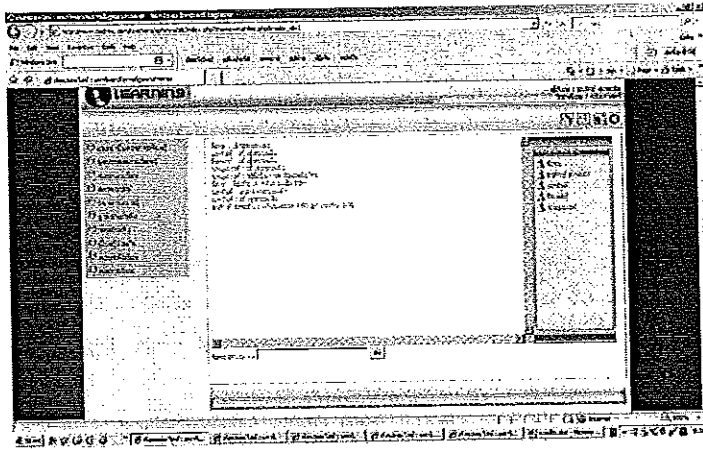


ภาพที่ 17 หน้าจอธนาคารความรู้และตัวอย่างธนาคารความรู้เกี่ยวกับการหากำไรขาดทุนและราคาซื้อ (ทุน) จากราคาขาย



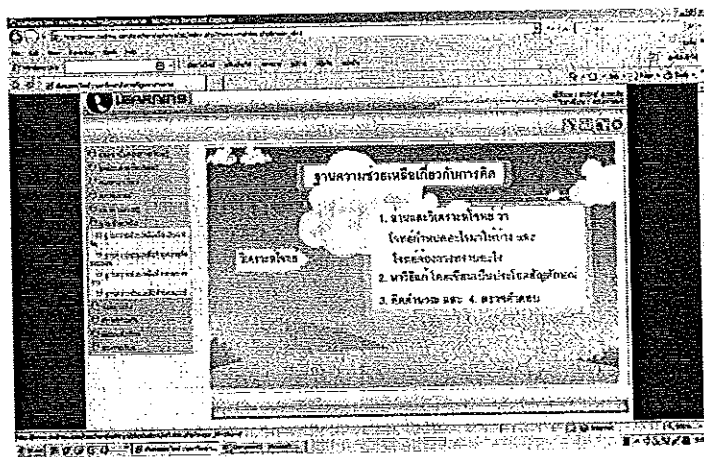
ภาพที่ 18 หน้าจอธนาคารความรู้และตัวอย่างธนาคารความรู้เกี่ยวกับการหากำไรขาดทุนและราคาขายจากทุน

จากภาพที่ 14-18 เป็นการแสดงหน้าจอและตัวอย่างธนาคารความรู้ ผู้วิจัยได้ออกแบบธนาคารความรู้โดยนำหลักการทางด้านพุทธิปัญญานิยม มาออกแบบเพื่อส่งเสริมการทำความเข้าใจของผู้เรียนด้วย เช่น การรวบรวมข้อมูลสารสนเทศ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี โดยการจัดหมวดหมู่ การจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา การใช้กราฟิกที่ใช้เป็นแรงจูงใจที่เป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงบรรยาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการสร้างจินตนาการภายในสมองและสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ เป็นต้น

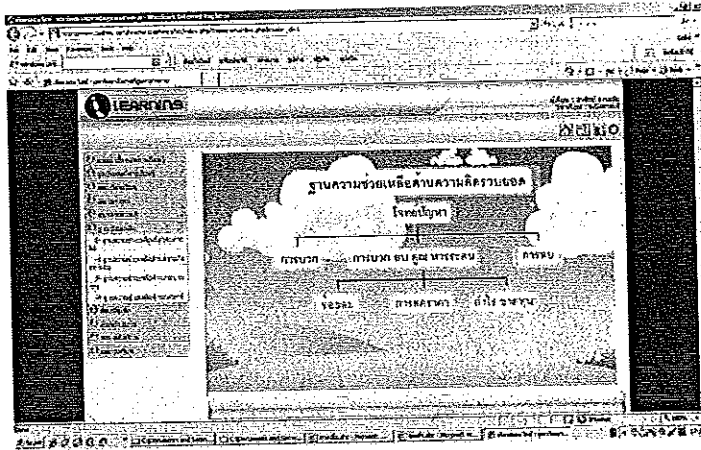


ภาพที่ 19 หน้าจอและตัวอย่างการเรียนรู้ร่วมกัน

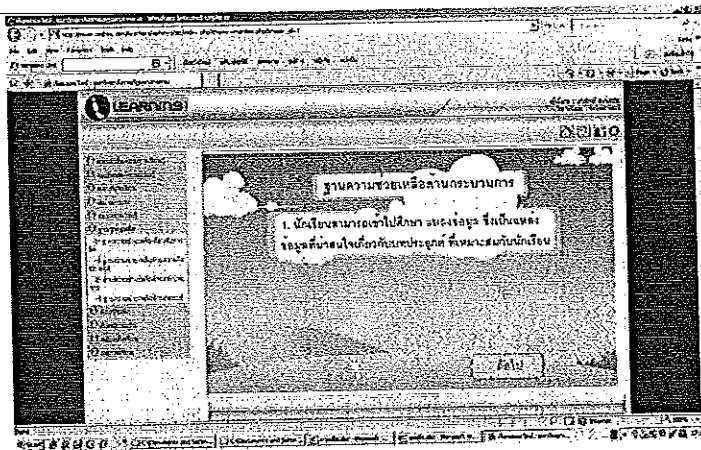
จากภาพที่ 19 เป็นการแสดงหน้าจอและตัวอย่างการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการติดต่อกับเพื่อนและผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะช่วยในการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น แนวคิด ตลอดจนการแลกเปลี่ยนมุมมองระหว่างกันได้เป็นอย่างดี โดยเครื่องมือนี้จะแสดงความคิดเห็นที่ผู้เรียนแต่ละคนที่โพสต์ขึ้นไปทั้งหมด ผู้เรียนสามารถอ่านและวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดของตนเองแล้วนำกลับไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องนั้นได้อย่างลึกซึ้ง



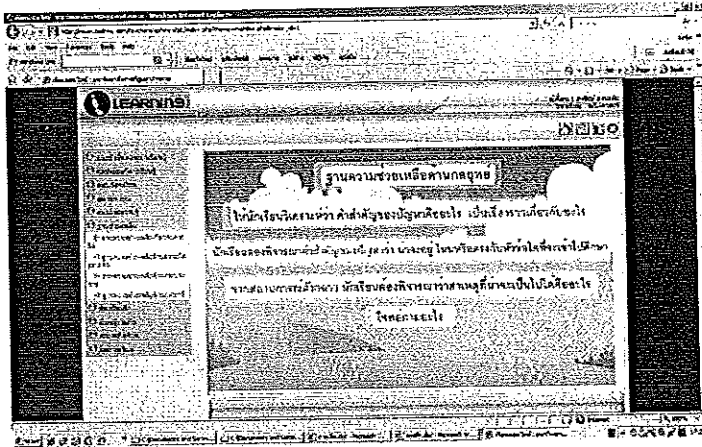
ภาพที่ 20 หน้าจอและตัวอย่างฐานความช่วยเหลือเกี่ยวกับการคิด



ภาพที่ 21 หน้าจอและตัวอย่างฐานความรู้เพื่อสนับสนุนความคิดรวบยอด

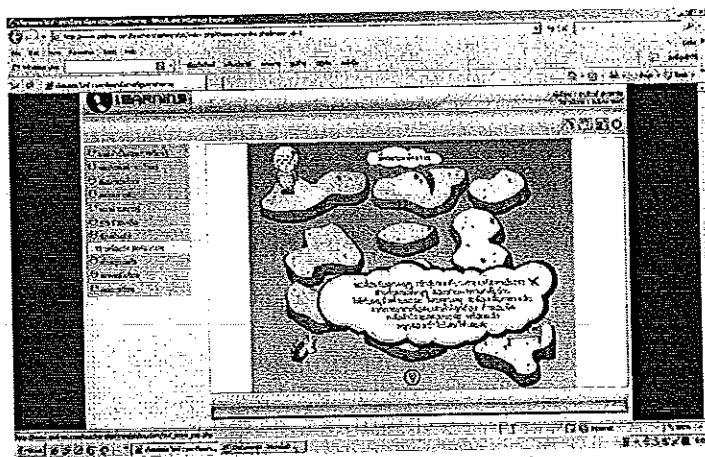


ภาพที่ 22 หน้าจอและตัวอย่างฐานความรู้เพื่อสนับสนุนการ



ภาพที่ 23 หน้าจอและตัวอย่างฐานความรู้ด้านกลยุทธ์

จากภาพที่ 20 – 23 เป็นการแสดงหน้าจอและตัวอย่างฐานความรู้ ซึ่งฐานความรู้เปรียบเสมือนที่ปรึกษาที่จะคอยให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 4 ฐาน คือ (1) ฐานความรู้เกี่ยวกับการคิด จะช่วยผู้เรียนในการกำกับ ติดตาม ตรวจสอบกระบวนการคิด (2) ฐานความรู้ด้านความคิดรวบยอด จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจสาระสำคัญของเรื่องนั้น ๆ (3) ฐานความรู้ด้านกระบวนการ จะช่วยแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้เมนูต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ๆ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา (4) ฐานความรู้ด้านกลยุทธ์ เป็นฐานความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือวิธีการที่จะช่วยในการปฏิบัติภารกิจให้สำเร็จ



ภาพที่ 24 หน้าจอและตัวอย่างห้องบันเทิงเพื่อคลายเครียด

จากภาพที่ 24 เป็นภาพแสดงหน้าจอและตัวอย่างห้องบันทึกเพื่อคลายเครียดให้กับผู้เรียน ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นมาเพื่อให้ผู้เรียนที่ทำภารกิจเสร็จสิ้นแล้ว สามารถเข้ามาในห้องบันทึกเพื่อกลับสมองกับเกมทางคณิตศาสตร์เพื่อคลายเครียดได้

## 2. ผลการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ในการหาผลการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ ความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D	
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชา .....	4.2	0.45	ดี
2. จุดประสงค์มีความสมบูรณ์และชัดเจน .....	4.4	0.55	ดี
3. เนื้อหามีความต่อเนื่อง .....	4.0	-	ดี
4. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน .....	4.6	0.55	ดีมาก
5. เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความครอบคลุม .....	4.4	0.55	ดี
6. เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจเหมาะสมที่จะศึกษได้ด้วยตนเอง	4.6	0.55	ดีมาก
7. สถานการณ์ปัญหาที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา .....	4.2	0.45	ดี
8. สถานการณ์ปัญหาส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง.....	4.2	0.45	ดี
9. สถานการณ์ที่เป็นปัญหาใกล้เคียงกับปัญหาการเรียนการสอนตามสภาพจริง.....	4.4	0.55	ดี
เฉลี่ยรวม	4.33	0.48	ดี



รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ ความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D	
<b>ด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย</b>			
1. การออกแบบหน้าเวปเพจของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย .....	4.6	0.55	ดีมาก
2. การนำเสนอเนื้อหา.....	4.2	0.45	ดี
3. คำแนะนำในการใช้บทเรียนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย .....	4.2	0.45	ดี
4. ขนาดภาพกราฟิกที่ใช้ .....	4.8	0.45	ดีมาก
5. การใช้ภาพกราฟิกเหมาะสมกับเนื้อหา.....	4.8	0.45	ดีมาก
6. การใช้ภาพกราฟิกเหมาะสมกับสีพื้นหลัง .....	4.4	0.55	ดี
7. การใช้ตัวอักษรที่เหมาะสมกับพื้นหลัง .....	4.6	0.55	ดีมาก
8. การเลือกใช้รูปแบบของตัวอักษร .....	4.6	0.55	ดีมาก
9. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ .....	4.4	0.55	ดี
10. ปุ่มที่ใช้เชื่อมโยง (Link) ข้อมูลมีความชัดเจน .....	4.4	0.55	ดี
เฉลี่ยรวม	4.5	0.51	ดีมาก
<b>ด้านการออกแบบตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์</b>			
1. ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานและตัดสินใจแก้ปัญหาาร่วมกัน .....	3.8	0.84	ดี
2. ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้และเลือกศึกษาค้นคว้าตามความสนใจ .....	4.2	0.84	ดี
3. การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ .....	4.4	0.89	ดี
4. สถานการณ์ปัญหาสอดคล้องกับสภาพบริบทจริง.....	4.2	0.84	ดี
5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างกระตือรือร้นจากการได้ลงมือปฏิบัติจริง.....	4.2	0.84	ดี
6. สนับสนุนการเรียนและการทำงานเป็นกลุ่ม.....	3.6	1.52	ดี

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ ความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D	
7. การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ สร้างแนวคิดในการแก้ไขปัญหาโดยวิธีค้นหาคำตอบที่หลากหลาย.....	3.8	0.84	ดี
8. ฐานการช่วยเหลือและผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดในการแก้ปัญหา.....	4.00	1.00	ดี
9. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา อย่างมีหลักการและเหตุผล .....	4.2	0.84	ดี
10. แหล่งข้อมูลในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย สนับสนุนข้อมูลให้ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ .....	4.06	0.87	ดี
เฉลี่ยรวม	4.29	0.65	ดี
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.48	0.55	ดี

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.48$ , S.D. = 0.55) พิจารณารายด้านพบว่ามีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.29–4.50 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าระหว่าง 0.48–0.65 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในด้านคุณภาพของบทเรียนในระดับ ดี

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผู้วิจัยนำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายตามแผนการทดลอง จำนวน 32 คน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนกับเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือ ร้อยละ 75 โดยตั้งสมมติฐาน คือ  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ ,  $H_1 : \mu_1 > \mu_2$  ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนของผู้เรียน โดยเทียบกับเกณฑ์

	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	N	s	t
เกณฑ์ที่กำหนด	75.00	15.00	32	-	16.767**
กลุ่มเป้าหมาย	78.28	15.66	32	1.11	

\*\* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01,  $df = N-1=31$ ,  $t$  ตาราง = 2.453

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์พบว่าหลังเรียนโดยใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องบทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (รายละเอียดตารางภาคผนวกที่ 15 หน้า 151-152)

#### 4. ผลเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของผู้เรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยนำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องบทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายตามแบบแผนการทดลอง จำนวน 32 คน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยตั้งสมมติฐาน คือ  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$  ,  $H_1 : \mu_1 > \mu_2$  ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	$(\sum D)^2$	t
ก่อนเรียน	32	8.81	1.18	228	1644	51984	50.8190**
หลังเรียน	32	15.94	1.19				

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01,  $df = N-1=31$ ,  $t$  ตาราง = 2.4528

จากตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์พบว่าหลังเรียนโดยใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง บทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้เรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (รายละเอียดตารางที่ 16 ในภาคผนวก ข หน้า 153 – 154)

5. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง บทประยุกต์

ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องบทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องบทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\mu$	$\sigma$	ความหมาย
1. ด้านคุณลักษณะของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย			
1.1 การออกแบบหน้าจามีความเหมาะสมดึงดูดความสนใจ.....	4.78	0.42	มากที่สุด
1.2 เหตุผลรูปแบบการนำเสนอเนื้อหามีประสิทธิภาพต่อการทำความเข้าใจ.....	4.25	0.44	มาก
1.3 ขนาดตัวอักษรที่ใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้.....	4.72	0.46	มากที่สุด
1.4 กราฟิกที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา.....	4.53	0.51	มากที่สุด
1.5 การใช้สีของเว็บเพจสามารถดึงดูดความสนใจ.....	4.47	0.51	มาก
1.6 ลีข่วยชี้นำต่างๆ สามารถสื่อสารถึงสารสนเทศที่ต้องการได้และง่ายต่อการเรียนรู้.....	4.47	0.51	มาก

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\mu$	$\sigma$	ความหมาย
1.7 เว็บเพจมีการเชื่อมโยงสามารถเข้าถึงสารสนเทศต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ.....	4.75	0.44	มากที่สุด
1.8 การถาม – ตอบ / สนทนาผ่านเครือข่ายมีประสิทธิภาพ	4.25	0.44	มาก
1.9 การใช้ประโยชน์จากสื่อ มีการใช้เต็มประสิทธิภาพ	4.53	0.51	มากที่สุด
โดยรวมเฉลี่ย	4.60	0.51	มากที่สุด
<b>2. ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้</b>			
2.1 เนื้อหาและสารสนเทศมีความเหมาะสม ชัดเจน ครอบคลุม และเอื้อต่อการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ของผู้เรียน	4.47	0.51	มาก
2.2 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา มีความกระชับ เป็นลำดับ ขั้นตอนที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี และง่ายต่อการทำความเข้าใจของผู้เรียน.....	4.63	0.49	มากที่สุด
2.3 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน สามารถเข้าใจได้ง่าย..	4.78	0.42	มากที่สุด
2.4 สถานการณ์ที่เป็นปัญหาสอดคล้องกับเนื้อหาและตรงประเด็นกับเนื้อหาที่จะศึกษาค้นคว้า.....	4.47	0.51	มาก
2.5 สถานการณ์ที่เป็นปัญหาส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง.....	4.63	0.49	มากที่สุด
2.6 สถานการณ์ปัญหา ส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง.....	4.34	0.48	มาก
2.7 สถานการณ์ที่เป็นปัญหาใกล้เคียงกับปัญหาการเรียนการสอนตามสภาพจริง.....	4.50	0.51	มาก
โดยรวมเฉลี่ย	4.73	0.44	มากที่สุด
<b>3. ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้</b>			
3.1 สถานการณ์ปัญหา ชักนำให้เข้าสู่บริบทการเรียนรู้ และกระตุ้นให้ค้นหาคำตอบอย่างต่อเนื่อง.....	4.41	0.50	มาก

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\mu$	$\sigma$	ความหมาย
3.2 สถานการณ์ปัญหา ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งในสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ .....	4.66	0.48	มากที่สุด
3.3 สถานการณ์ปัญหา ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาในเหตุการณ์จริงได้.....	4.53	0.51	มากที่สุด
3.4 แหล่งการเรียนรู้ในการเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งในการเรียน สนับสนุนกระบวนการแก้ปัญหา.....	4.63	0.49	มากที่สุด
3.5 แหล่งการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายสนับสนุนข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ ให้ผู้เรียนสามารถค้นพบคำตอบ หรือข้อความที่ใช้ในการแก้ปัญหา.....	4.50	0.51	มาก
3.6 การให้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ สามารถสื่อสารและให้ข้อมูลเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบ รวมถึงกระทำการกิจการเรียนรู้อย่างคืบคั้น.....	4.66	0.48	มากที่สุด
3.7 ฐานความช่วยเหลือช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้ .....	4.78	0.42	มากที่สุด
3.8 การเรียนการสอนโดยการแบ่งกลุ่มผู้เรียน ทำให้สมาชิกในกลุ่มได้ปรึกษากัน ซักถาม พุดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในมุมมองที่หลากหลาย ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้.....	4.31	0.47	มาก
3.9 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง...	4.59	0.50	มากที่สุด
3.10 ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยได้ลงมือจากการกระทำจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายอย่างเท่าเทียมกัน.....	4.59	0.50	มากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\mu$	$\sigma$	ความหมาย
3.11 ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นในการเรียนรู้และ สร้างความรู้อย่างทั่วถึง .....	4.56	0.50	มากที่สุด
3.12 การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองกับผู้เชี่ยวชาญ ช่วยส่งเสริมการขยายแนวคิดและกระตุ้นผู้เรียนใน การเรียนรู้.....	4.44	0.50	มาก
โดยรวมเฉลี่ย	4.59	0.49	มากที่สุด
โดยรวมเฉลี่ยทั้งหมด	4.64	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 8 ผลแสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากที่เรียนด้วย  
สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง บทประยุกต์  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมี  
ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า

ด้านคุณลักษณะของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย พบว่า มีความพึงพอใจอยู่  
ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.25 - 4.78 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า  
เท่ากับ 0.42 - 0.51 ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด  
โดยค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.34 - 4.78 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.42 - 0.51 ด้าน  
การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด  
โดยค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.31 - 4.78 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.42 - 0.51