

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้ทำการประเมินคุณภาพ และทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนเปรียบเทียบผลคะแนนการคิดวิเคราะห์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ศึกษาพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนการวิจัย และปรากฏผลการวิจัย โดยผู้วิจัยได้นำเสนอเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ไว้ดังนี้

\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
S. D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนนักเรียน
t	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

df แทน ชั้นของความอิสระ (Degrees of Freedom)

* แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาการสร้างเครื่องมือ และทดลองใช้มาเป็นลำดับ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเป็นระยะๆ ตามความเหมาะสมกับเวลาในการดำเนินการ และนำมาวิเคราะห์เป็นลำดับ ดังนี้

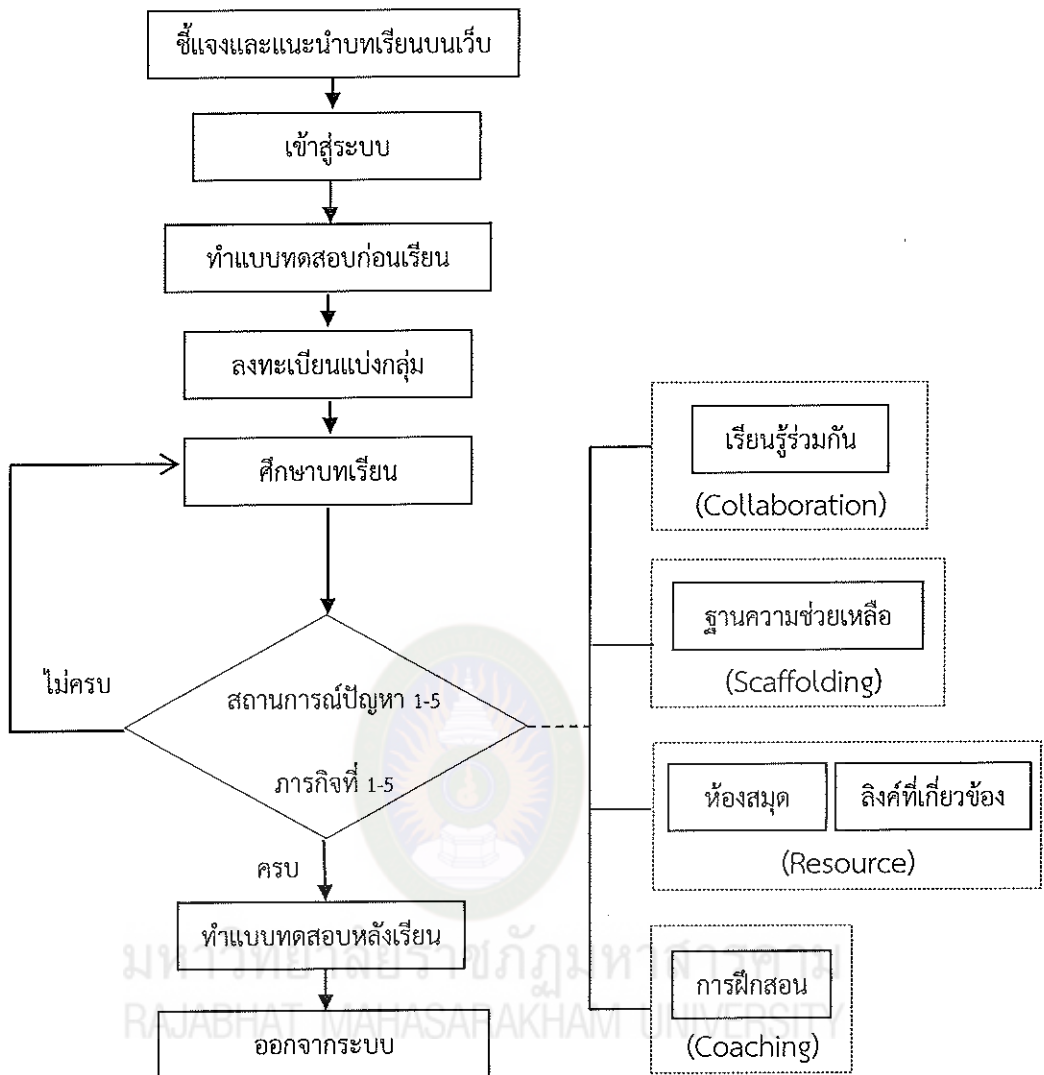
1. ผลการพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
2. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ
3. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ
4. ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน
5. ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน
6. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผู้วิจัยได้กำหนดโครงสร้างรูปแบบการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บ ดังแผนภูมิที่ 3

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



แผนภูมิที่ 3 โครงสร้างรูปแบบกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บ

บทเรียนบนเว็บที่ได้พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดและหลักการสร้างบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ โดยได้พิจารณาถึงคุณสมบัติของสื่อ ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ได้บทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีองค์ประกอบและคุณลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1.1 สถานการณ์ปัญหา ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาโดยนำเสนอปัญหาในรูปแบบของ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ โดยออกแบบสถานการณ์ปัญหาให้เป็นสภาพจริง ใกล้เคียงกับชีวิตจริงของผู้เรียนมาดำเนินเรื่อง เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้เกิดความเข้าใจในการแก้ปัญหานั้นมากขึ้น ดังภาพที่ 2

The screenshot shows a software interface with the following elements:

- Top Left:** A small character icon and a row of icons representing different subjects or levels.
- Top Right:** A search bar labeled 'ใส่คำค้นหา' (Enter search).
- Left Sidebar:** A menu titled 'บทเรียน' (Lesson) with a list of items:
 - สถานการณ์ปัญหาที่ 1 (Problem Situation 1)
 - สถานการณ์ปัญหาที่ 2 (Problem Situation 2)
 - สถานการณ์ปัญหาที่ 3 (Problem Situation 3) - currently selected
 - สถานการณ์ปัญหาที่ 4 (Problem Situation 4)
 - สถานการณ์ปัญหาที่ 5 (Problem Situation 5)
- Main Content Area:**
 - Header: สถานการณ์ปัญหาที่ 3 (Problem Situation 3)
 - Illustration: A school building with 'SCHOOL' written on it, and two cartoon characters (a boy and a girl) standing in front.
 - Text Box:

สถานการณ์ปัญหาที่ 3

คุณเป็นกรรมการตัดสินที่สภาโรงเรียนเครือข่ายภายในโรงเรียนโรงเรียนสาธิต และนักเรียนได้จับขบควายได้เป็นคนออกขบควายเกี่ยวกับระบบเครือข่ายโรงเรียนนี้กับขบควายนักเรียนและให้ขบควายคนๆ ตามรายการ ดังนี้ _____
 - Section Header: ภารกิจที่ 3 (Mission 3)
- Bottom Bar:** A navigation bar with icons for 'ห้องสมุด' (Library), 'ย้อนหลังเรียนรู' (Review), 'ดูฐานความน่าเชื่อถือ' (View credibility), 'สำรวจหน้าก่อน' (Explore previous), and 'สำรวจหน้าถัดไป' (Explore next).

ภาพที่ 2 จอภาพสถานการณ์ปัญหา

1.2 ภารกิจ ผู้เรียนปฏิบัติภารกิจตามที่กำหนดไว้ โดยผู้สอนระบุไว้ว่าผู้เรียนจะต้องดำเนินการแก้ปัญหากจากภารกิจที่กำหนดอะไรบ้าง อย่างไร หลังจากศึกษาสถานการณ์ปัญหาแล้ว ดังภาพที่ 3

ภารกิจ สถานการณ์ปัญหาที่ 1 เรื่องการสื่อสารข้อมูล			
ชื่อ 1. การสื่อสารโทรคมนาคมสาขาวิทยุ วิทยุวิทยุ	ชื่อ 2. จากภาพบนจอคอมพิวเตอร์ ให้กรอกข้อมูล ดังต่อไปนี้ สายเคเบิ้ล _____ ผู้ใช้งาน คือ _____ สัญญาณ คือ _____ ข้อมูล คือ _____ โปรโตคอล คือ _____ ระยะเวลาใช้เวลา 10 นาที	ชื่อ 3. ภาพคอมพิวเตอร์ในจอภาพเป็นการ ส่งสัญญาณประเภทใดในคอมพิวเตอร์	Angkasa No. _____ 12217 ม.ค. ชั้นที่ 2 ชั้นเลข Anhong Sugal, Digital Signal และวงรีดเดอร์
ตอบแบบเลือก/สามตัวเลือก/เขียน (ให้ - เป็นเครื่องหมายลบ - แปลง copy ภายนอก และ - (วงกลมเลขแบบ 0-9) เป็นวงกลมที่มีเส้นทแยงมุมเข้าใช้คอมพิวเตอร์)			
คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร	คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร	คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร	คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร
คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร	คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร	คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร	คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร คำสั่งสอน คือ คณะกรรมการบริหาร

ภาพที่ 3 จอภาพภารกิจ


1.3 ห้องสมุดความรู้ เป็นการนำเสนอข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาการเรียนรู้อ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปศึกษาและสามารถนำความรู้เหล่านั้นไปใช้ในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ ปัญหา ดังภาพที่ 4

บทเรียน

- ▶ สถานการณ์ปัญหาที่ 1 เรื่องการสื่อสารข้อมูล
- ▶ สถานการณ์ปัญหาที่ 2 เรื่องการสื่อสารข้อมูล
- ▶ สถานการณ์ปัญหาที่ 3 เรื่องการสื่อสารข้อมูล
- ▶ สถานการณ์ปัญหาที่ 4 เรื่องการสื่อสารข้อมูล
- ▶ สถานการณ์ปัญหาที่ 5 เรื่องการสื่อสารข้อมูล


ฐานความรู้ช่วยเหลือ

ฐานความรู้ช่วยเหลือ
เรื่อง การสื่อสารข้อมูล



เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

***การสื่อสารข้อมูล**

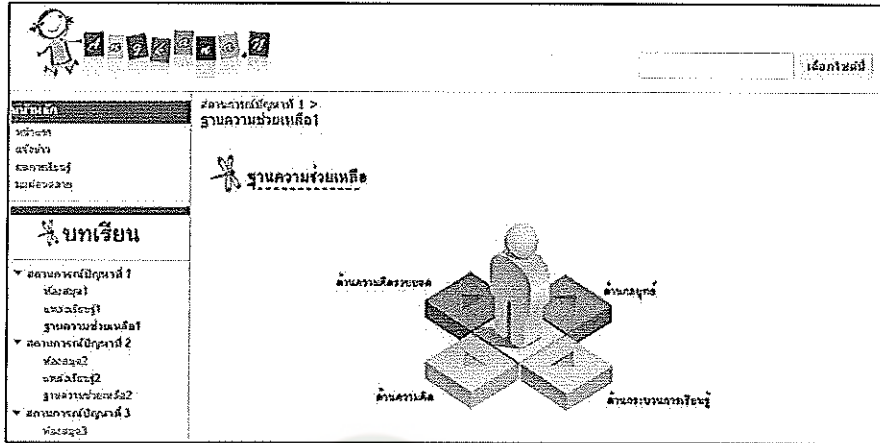


เพื่อกล่าวถึงการผลิตสื่อสาร ในอดีตอาจหมายถึงการพูดคุยกันของมนุษย์ ซึ่งอาจเป็นการแสดงออกด้วยท่าทาง การไปรษณีย์หรือผ่านทางตัวอักษร โดยเป็นการสื่อสารในระยะใกล้ ๆ ต่อมาเมื่อเทคโนโลยีก้าวหน้า ได้มีการพัฒนาการสื่อสารเข้ากับการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ทำให้สามารถสื่อสารได้ในระยะที่ไกลขึ้นและสะดวกเร็วมากขึ้น เช่น การใช้โทรศัพท์ โทรทัศน์ โทรสาร อีกทั้งยังอุปกรณ์ที่นำไปในการสื่อสารของเราก็ได้รับการพัฒนาความสามารถจนเป็นระบบและซับซ้อนเป็นระบบคอมพิวเตอร์ ดังที่เห็นในจอภาพขณะนี้ การสื่อสารข้อมูลจึงหมายถึง...

ภาพที่ 4 จอภาพห้องสมุดความรู้

1.4 ฐานความช่วยเหลือ ผู้วิจัยได้พัฒนาโดยสร้างฐานการช่วยเหลือต่าง ๆ

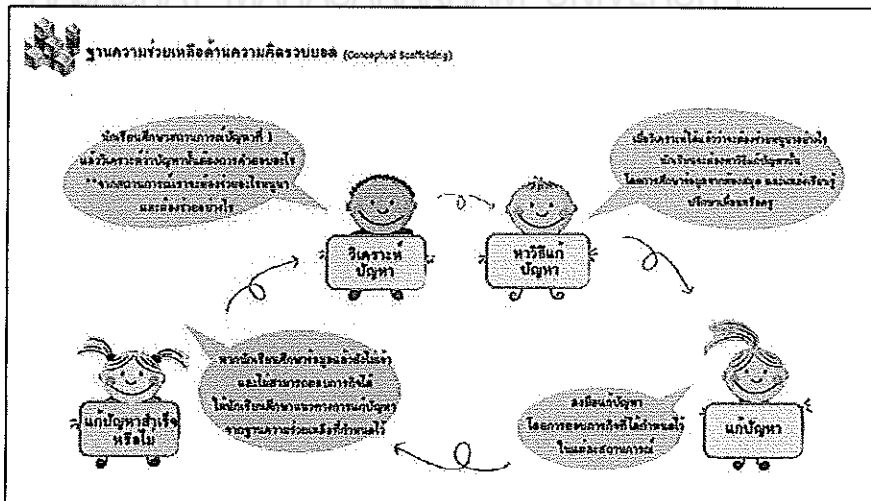
ดั่งภาพที่ 5



ภาพที่ 5 จอภาพฐานความช่วยเหลือ


1.4.1 ด้านความคิดรวบยอด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพรวมของ

ขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ ดั่งภาพที่ 6



ภาพที่ 6 จอภาพฐานความช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด

1.4.2 ด้านความคิด เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ดังภาพที่ 7




ฐานความช่วยเหลือด้านความคิด (Metacognition Scaffolding)

1. นักเรียนลงมือวิเคราะห์ว่าจะตอบภารกิจของสถานการณ์ปัญหาอย่างไร
 - หากนักเรียนยังไม่เข้าใจว่าจะตอบภารกิจได้อย่างไร
 - นักเรียนสามารถศึกษาขั้นตอน วิธีการแก้ปัญหาได้จาก >>ฐานความช่วยเหลือ<<
2. นักเรียนมีความรู้เพียงพอหรือไม่ ที่จะตอบภารกิจ
 - นักเรียนสามารถศึกษาข้อมูลได้จาก >>ห้องสมุด<< และ >>แหล่งเรียนรู้<<
3. หากยังไม่สามารถตอบภารกิจได้
 - นอกจากปรึกษาเพื่อนในกลุ่มแล้วนักเรียนยังสามารถ ปรึกษาเพื่อนกลุ่มอื่น เพื่อสรุปหาคำตอบที่ถูกต้องได้ใน >>ปรึกษาเพื่อน<<
 - นักเรียนสามารถ >>ปรึกษาครู<< หรือ >>ปรึกษานักเรียนรุ่นพี่<< ได้หากมีข้อสงสัยที่ยังแก้ปัญหาไม่ได้

ภาพที่ 7 จอภาพฐานความช่วยเหลือด้านความคิด

1.4.3 ด้านกระบวนการเรียนรู้ แนะนำเกี่ยวกับการค้นคว้าหาความรู้ เพื่อเป็นการง่ายและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ ดังภาพที่ 8



ฐานความช่วยเหลือด้านกระบวนการเรียนรู้ (Procedural Scaffolding)

- แหล่งเรียนรู้ (Resource) ไลบรารี ห้องสมุด และ แหล่งเรียนรู้ เป็นแหล่งรวบรวมความรู้ที่เป็นประโยชน์ที่นักเรียนสามารถเข้าไปศึกษาเพื่อหาคำตอบภารกิจ
- ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นเหมือนที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำนักเรียนให้นักเรียนก้าวๆ จากภารกิจที่กำหนดให้ซึ่งประกอบด้วย 4 ฐาน คือ

1. ฐานความช่วยเหลือด้านความคิดรวบรวมข้อมูลที่นักเรียนได้ความคิดรวบรวมค่างๆ
2. ฐานความช่วยเหลือด้านความคิดช่วยในการตรวจสอบกระบวนการคิดในการแก้ปัญหา
3. ฐานความช่วยเหลือด้านกลยุทธ์เป็นกลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือวิธีการที่จะช่วยให้ปฏิบัติภารกิจสำเร็จ
4. ฐานความช่วยเหลือด้านกระบวนการเรียนรู้ช่วยแนะนำเกี่ยวกับภารกิจนั้นๆ ที่มีอยู่เพื่อให้นักเรียน

ภาพที่ 8 จอภาพฐานความช่วยเหลือด้านกระบวนการเรียนรู้

1.4.4 ด้านกลยุทธ์ ในการแก้ไขปัญหาจะช่วยแนะนำกลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ไข
ปัญหาหรือวิธีการที่จะช่วยให้การปฏิบัติภารกิจให้สำเร็จ ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 จอภาพฐานความช่วยเหลือด้านกลยุทธ์

1.5 การร่วมมือกันแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้พัฒนาโดยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยกำหนดเป็นเว็บไซต์ชุมชนแห่งการเรียนรู้ และในการแก้ปัญหาแต่ละสถานการณ์ ผู้วิจัยได้กำหนดให้มีการแชร์ไฟล์เพื่อทำงานร่วมกัน ทำงานไปพร้อมๆกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูล กับเพื่อนในกลุ่มและเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ได้ ดังภาพที่ 10 และภาพที่ 11



ภาพที่ 10 จอภาพเว็บไซต์ชุมชนแห่งการเรียนรู้

แบบสำรวจความคิดเห็น				วันที่
<p>1. ชื่อ (นามสกุล) : ศ.ดร.สุวิทย์ วิเศษชัยชาญ</p> <p>2. ตำแหน่ง : ศ.ดร.สุวิทย์ วิเศษชัยชาญ</p> <p>3. สาขาวิชา : สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์</p> <p>4. หน่วยงาน : ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์</p> <p>5. วิทยาลัย : วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์</p>				<p>15/05/2555</p> <p>16/05/2555</p> <p>17/05/2555</p> <p>18/05/2555</p> <p>19/05/2555</p> <p>20/05/2555</p> <p>21/05/2555</p> <p>22/05/2555</p> <p>23/05/2555</p> <p>24/05/2555</p> <p>25/05/2555</p> <p>26/05/2555</p> <p>27/05/2555</p> <p>28/05/2555</p> <p>29/05/2555</p> <p>30/05/2555</p> <p>31/05/2555</p> <p>01/06/2555</p> <p>02/06/2555</p> <p>03/06/2555</p> <p>04/06/2555</p> <p>05/06/2555</p> <p>06/06/2555</p> <p>07/06/2555</p> <p>08/06/2555</p> <p>09/06/2555</p> <p>10/06/2555</p> <p>11/06/2555</p> <p>12/06/2555</p> <p>13/06/2555</p> <p>14/06/2555</p> <p>15/06/2555</p> <p>16/06/2555</p> <p>17/06/2555</p> <p>18/06/2555</p> <p>19/06/2555</p> <p>20/06/2555</p> <p>21/06/2555</p> <p>22/06/2555</p> <p>23/06/2555</p> <p>24/06/2555</p> <p>25/06/2555</p> <p>26/06/2555</p> <p>27/06/2555</p> <p>28/06/2555</p> <p>29/06/2555</p> <p>30/06/2555</p> <p>01/07/2555</p> <p>02/07/2555</p> <p>03/07/2555</p> <p>04/07/2555</p> <p>05/07/2555</p> <p>06/07/2555</p> <p>07/07/2555</p> <p>08/07/2555</p> <p>09/07/2555</p> <p>10/07/2555</p> <p>11/07/2555</p> <p>12/07/2555</p> <p>13/07/2555</p> <p>14/07/2555</p> <p>15/07/2555</p> <p>16/07/2555</p> <p>17/07/2555</p> <p>18/07/2555</p> <p>19/07/2555</p> <p>20/07/2555</p> <p>21/07/2555</p> <p>22/07/2555</p> <p>23/07/2555</p> <p>24/07/2555</p> <p>25/07/2555</p> <p>26/07/2555</p> <p>27/07/2555</p> <p>28/07/2555</p> <p>29/07/2555</p> <p>30/07/2555</p> <p>31/07/2555</p> <p>01/08/2555</p> <p>02/08/2555</p> <p>03/08/2555</p> <p>04/08/2555</p> <p>05/08/2555</p> <p>06/08/2555</p> <p>07/08/2555</p> <p>08/08/2555</p> <p>09/08/2555</p> <p>10/08/2555</p> <p>11/08/2555</p> <p>12/08/2555</p> <p>13/08/2555</p> <p>14/08/2555</p> <p>15/08/2555</p> <p>16/08/2555</p> <p>17/08/2555</p> <p>18/08/2555</p> <p>19/08/2555</p> <p>20/08/2555</p> <p>21/08/2555</p> <p>22/08/2555</p> <p>23/08/2555</p> <p>24/08/2555</p> <p>25/08/2555</p> <p>26/08/2555</p> <p>27/08/2555</p> <p>28/08/2555</p> <p>29/08/2555</p> <p>30/08/2555</p> <p>31/08/2555</p> <p>01/09/2555</p> <p>02/09/2555</p> <p>03/09/2555</p> <p>04/09/2555</p> <p>05/09/2555</p> <p>06/09/2555</p> <p>07/09/2555</p> <p>08/09/2555</p> <p>09/09/2555</p> <p>10/09/2555</p> <p>11/09/2555</p> <p>12/09/2555</p> <p>13/09/2555</p> <p>14/09/2555</p> <p>15/09/2555</p> <p>16/09/2555</p> <p>17/09/2555</p> <p>18/09/2555</p> <p>19/09/2555</p> <p>20/09/2555</p> <p>21/09/2555</p> <p>22/09/2555</p> <p>23/09/2555</p> <p>24/09/2555</p> <p>25/09/2555</p> <p>26/09/2555</p> <p>27/09/2555</p> <p>28/09/2555</p> <p>29/09/2555</p> <p>30/09/2555</p> <p>01/10/2555</p> <p>02/10/2555</p> <p>03/10/2555</p> <p>04/10/2555</p> <p>05/10/2555</p> <p>06/10/2555</p> <p>07/10/2555</p> <p>08/10/2555</p> <p>09/10/2555</p> <p>10/10/2555</p> <p>11/10/2555</p> <p>12/10/2555</p> <p>13/10/2555</p> <p>14/10/2555</p> <p>15/10/2555</p> <p>16/10/2555</p> <p>17/10/2555</p> <p>18/10/2555</p> <p>19/10/2555</p> <p>20/10/2555</p> <p>21/10/2555</p> <p>22/10/2555</p> <p>23/10/2555</p> <p>24/10/2555</p> <p>25/10/2555</p> <p>26/10/2555</p> <p>27/10/2555</p> <p>28/10/2555</p> <p>29/10/2555</p> <p>30/10/2555</p> <p>31/10/2555</p> <p>01/11/2555</p> <p>02/11/2555</p> <p>03/11/2555</p> <p>04/11/2555</p> <p>05/11/2555</p> <p>06/11/2555</p> <p>07/11/2555</p> <p>08/11/2555</p> <p>09/11/2555</p> <p>10/11/2555</p> <p>11/11/2555</p> <p>12/11/2555</p> <p>13/11/2555</p> <p>14/11/2555</p> <p>15/11/2555</p> <p>16/11/2555</p> <p>17/11/2555</p> <p>18/11/2555</p> <p>19/11/2555</p> <p>20/11/2555</p> <p>21/11/2555</p> <p>22/11/2555</p> <p>23/11/2555</p> <p>24/11/2555</p> <p>25/11/2555</p> <p>26/11/2555</p> <p>27/11/2555</p> <p>28/11/2555</p> <p>29/11/2555</p> <p>30/11/2555</p> <p>01/12/2555</p> <p>02/12/2555</p> <p>03/12/2555</p> <p>04/12/2555</p> <p>05/12/2555</p> <p>06/12/2555</p> <p>07/12/2555</p> <p>08/12/2555</p> <p>09/12/2555</p> <p>10/12/2555</p> <p>11/12/2555</p> <p>12/12/2555</p> <p>13/12/2555</p> <p>14/12/2555</p> <p>15/12/2555</p> <p>16/12/2555</p> <p>17/12/2555</p> <p>18/12/2555</p> <p>19/12/2555</p> <p>20/12/2555</p> <p>21/12/2555</p> <p>22/12/2555</p> <p>23/12/2555</p> <p>24/12/2555</p> <p>25/12/2555</p> <p>26/12/2555</p> <p>27/12/2555</p> <p>28/12/2555</p> <p>29/12/2555</p> <p>30/12/2555</p> <p>31/12/2555</p>
<p>1. ชื่อ : ศ.ดร.สุวิทย์ วิเศษชัยชาญ</p> <p>2. ตำแหน่ง : ศ.ดร.สุวิทย์ วิเศษชัยชาญ</p> <p>3. สาขาวิชา : สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์</p> <p>4. หน่วยงาน : ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์</p> <p>5. วิทยาลัย : วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์</p>				<p>15/05/2555</p> <p>16/05/2555</p> <p>17/05/2555</p> <p>18/05/2555</p> <p>19/05/2555</p> <p>20/05/2555</p> <p>21/05/2555</p> <p>22/05/2555</p> <p>23/05/2555</p> <p>24/05/2555</p> <p>25/05/2555</p> <p>26/05/2555</p> <p>27/05/2555</p> <p>28/05/2555</p> <p>29/05/2555</p> <p>30/05/2555</p> <p>31/05/2555</p> <p>01/06/2555</p> <p>02/06/2555</p> <p>03/06/2555</p> <p>04/06/2555</p> <p>05/06/2555</p> <p>06/06/2555</p> <p>07/06/2555</p> <p>08/06/2555</p> <p>09/06/2555</p> <p>10/06/2555</p> <p>11/06/2555</p> <p>12/06/2555</p> <p>13/06/2555</p> <p>14/06/2555</p> <p>15/06/2555</p> <p>16/06/2555</p> <p>17/06/2555</p> <p>18/06/2555</p> <p>19/06/2555</p> <p>20/06/2555</p> <p>21/06/2555</p> <p>22/06/2555</p> <p>23/06/2555</p> <p>24/06/2555</p> <p>25/06/2555</p> <p>26/06/2555</p> <p>27/06/2555</p> <p>28/06/2555</p> <p>29/06/2555</p> <p>30/06/2555</p> <p>01/07/2555</p> <p>02/07/2555</p> <p>03/07/2555</p> <p>04/07/2555</p> <p>05/07/2555</p> <p>06/07/2555</p> <p>07/07/2555</p> <p>08/07/2555</p> <p>09/07/2555</p> <p>10/07/2555</p> <p>11/07/2555</p> <p>12/07/2555</p> <p>13/07/2555</p> <p>14/07/2555</p> <p>15/07/2555</p> <p>16/07/2555</p> <p>17/07/2555</p> <p>18/07/2555</p> <p>19/07/2555</p> <p>20/07/2555</p> <p>21/07/2555</p> <p>22/07/2555</p> <p>23/07/2555</p> <p>24/07/2555</p> <p>25/07/2555</p> <p>26/07/2555</p> <p>27/07/2555</p> <p>28/07/2555</p> <p>29/07/2555</p> <p>30/07/2555</p> <p>01/08/2555</p> <p>02/08/2555</p> <p>03/08/2555</p> <p>04/08/2555</p> <p>05/08/2555</p> <p>06/08/2555</p> <p>07/08/2555</p> <p>08/08/2555</p> <p>09/08/2555</p> <p>10/08/2555</p> <p>11/08/2555</p> <p>12/08/2555</p> <p>13/08/2555</p> <p>14/08/2555</p> <p>15/08/2555</p> <p>16/08/2555</p> <p>17/08/2555</p> <p>18/08/2555</p> <p>19/08/2555</p> <p>20/08/2555</p> <p>21/08/2555</p> <p>22/08/2555</p> <p>23/08/2555</p> <p>24/08/2555</p> <p>25/08/2555</p> <p>26/08/2555</p> <p>27/08/2555</p> <p>28/08/2555</p> <p>29/08/2555</p> <p>30/08/2555</p> <p>01/09/2555</p> <p>02/09/2555</p> <p>03/09/2555</p> <p>04/09/2555</p> <p>05/09/2555</p> <p>06/09/2555</p> <p>07/09/2555</p> <p>08/09/2555</p> <p>09/09/2555</p> <p>10/09/2555</p> <p>11/09/2555</p> <p>12/09/2555</p> <p>13/09/2555</p> <p>14/09/2555</p> <p>15/09/2555</p> <p>16/09/2555</p> <p>17/09/2555</p> <p>18/09/2555</p> <p>19/09/2555</p> <p>20/09/2555</p> <p>21/09/2555</p> <p>22/09/2555</p> <p>23/09/2555</p> <p>24/09/2555</p> <p>25/09/2555</p> <p>26/09/2555</p> <p>27/09/2555</p> <p>28/09/2555</p> <p>29/09/2555</p> <p>30/09/2555</p> <p>01/10/2555</p> <p>02/10/2555</p> <p>03/10/2555</p> <p>04/10/2555</p> <p>05/10/2555</p> <p>06/10/2555</p> <p>07/10/2555</p> <p>08/10/2555</p> <p>09/10/2555</p> <p>10/10/2555</p> <p>11/10/2555</p> <p>12/10/2555</p> <p>13/10/2555</p> <p>14/10/2555</p> <p>15/10/2555</p> <p>16/10/2555</p> <p>17/10/2555</p> <p>18/10/2555</p> <p>19/10/2555</p> <p>20/10/2555</p> <p>21/10/2555</p> <p>22/10/2555</p> <p>23/10/2555</p> <p>24/10/2555</p> <p>25/10/2555</p> <p>26/10/2555</p> <p>27/10/2555</p> <p>28/10/2555</p> <p>29/10/2555</p> <p>30/10/2555</p> <p>31/10/2555</p> <p>01/11/2555</p> <p>02/11/2555</p> <p>03/11/2555</p> <p>04/11/2555</p> <p>05/11/2555</p> <p>06/11/2555</p> <p>07/11/2555</p> <p>08/11/2555</p> <p>09/11/2555</p> <p>10/11/2555</p> <p>11/11/2555</p> <p>12/11/2555</p> <p>13/11/2555</p> <p>14/11/2555</p> <p>15/11/2555</p> <p>16/11/2555</p> <p>17/11/2555</p> <p>18/11/2555</p> <p>19/11/2555</p> <p>20/11/2555</p> <p>21/11/2555</p> <p>22/11/2555</p> <p>23/11/2555</p> <p>24/11/2555</p> <p>25/11/2555</p> <p>26/11/2555</p> <p>27/11/2555</p> <p>28/11/2555</p> <p>29/11/2555</p> <p>30/11/2555</p> <p>01/12/2555</p> <p>02/12/2555</p> <p>03/12/2555</p> <p>04/12/2555</p> <p>05/12/2555</p> <p>06/12/2555</p> <p>07/12/2555</p> <p>08/12/2555</p> <p>09/12/2555</p> <p>10/12/2555</p> <p>11/12/2555</p> <p>12/12/2555</p> <p>13/12/2555</p> <p>14/12/2555</p> <p>15/12/2555</p> <p>16/12/2555</p> <p>17/12/2555</p> <p>18/12/2555</p> <p>19/12/2555</p> <p>20/12/2555</p> <p>21/12/2555</p> <p>22/12/2555</p> <p>23/12/2555</p> <p>24/12/2555</p> <p>25/12/2555</p> <p>26/12/2555</p> <p>27/12/2555</p> <p>28/12/2555</p> <p>29/12/2555</p> <p>30/12/2555</p> <p>31/12/2555</p>

ภาพที่ 11 จอภาพการแชร์ไฟล์เพื่อทำงานร่วมกัน ทำงานไปพร้อมๆกัน

2. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ

ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพโดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ประกอบไปด้วย ด้านเนื้อหา ด้านบทเรียนบนเว็บ และด้านบทเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์แบบประเมินโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S. D.) ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น
ด้านเนื้อหา			
1. ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
2. ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
3. เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดผลได้	4.33	0.58	มาก
4. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
5. ความเหมาะสมของการจัดแบ่งและเรียงลำดับเนื้อหา	4.00	1.00	มาก
6. เนื้อหามีความยาก ง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
7. ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา มีความต่อเนื่องกัน	5.00	0.00	มากที่สุด
8. เนื้อหามีความชัดเจน และเข้าใจง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
9. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.58	มาก
10. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน	4.00	0.00	มาก
11. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย	4.00	1.00	มาก
12. ภารกิจ และโจทย์สถานการณ์ปัญหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	1.15	มาก
13. ภารกิจ และโจทย์สถานการณ์ปัญหาครอบคลุม	4.67	0.58	มากที่สุด
14. ภารกิจ และโจทย์สถานการณ์ปัญหา มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
15. ภารกิจ และโจทย์สถานการณ์ปัญหา มีความชัดเจน และกำหนดปัญหาหลักได้เหมาะสม	4.33	0.58	มาก
16. ภารกิจ และโจทย์สถานการณ์ปัญหา ส่งเสริมให้เกิดการคิดวิเคราะห์	4.33	0.58	มาก

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น
รวม	4.35	0.60	มาก
ด้านบทเรียนบนเว็บ			
1. การออกแบบบทเรียนบนเว็บมีความเหมาะสม น่าสนใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
2. การใช้ขนาดตัวอักษร ข้อความ มีความเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
3. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาชัดเจน มีความสัมพันธ์ ต่อเนื่อง	4.67	0.58	มากที่สุด
4. กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ที่ใช้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหา	3.33	0.58	ปานกลาง
5. การเชื่อมโยง (Link) สามารถเข้าถึงสารสนเทศต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกของบทเรียนได้ง่ายและตรงตาม ความต้องการในการเรียนรู้	4.00	1.00	มาก
6. สนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือและการทำงานเป็น กลุ่ม	4.00	1.00	มาก
7. ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ และเลือกศึกษาค้นคว้าได้ ตามความสนใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
8. กำหนดขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม และคำอธิบาย ชัดเจน	4.33	0.58	มาก
9. เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาแต่ละส่วนมีความเหมาะสม	4.00	1.00	มาก
10. ความสะดวกในการใช้งานบทเรียนบนเว็บ ง่ายต่อ การเข้าถึง	4.67	0.58	มากที่สุด
11. การบรรยายในแต่ละหัวข้อชัดเจน	4.33	0.58	มาก

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น
12. ภารกิจ (แบบฝึกหัด) มีความสะดวกต่อการตอบ คำถามของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
13. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามความสนใจและความต้องการของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
14. บทเรียนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วย ตนเอง	4.33	0.58	มาก
รวม	4.33	0.67	มาก
ด้านบทเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์			
1. สถานการณ์ปัญหา (Problem based) ชักนำเข้าสู่ บริบทการเรียนรู้และกระตุ้นให้ค้นหาคำตอบอย่างต่อเนื่อง	4.00	1.00	มาก
2. สถานการณ์ปัญหา (Problem based) ช่วยให้ผู้เรียน เข้าไปฝังตัวเป็นส่วนหนึ่งในสถานการณ์ปัญหา	4.33	0.58	มาก
3. สถานการณ์ปัญหา (Problem based) กระตุ้นให้ ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการ แก้ปัญหาไปใช้ในเหตุการณ์จริงได้	4.33	0.58	มาก
4. สถานการณ์ปัญหา (Problem based) ส่งเสริมให้ นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ เพื่อหาคำตอบ	4.33	0.58	มาก
5. แหล่งการเรียนรู้ (Resource) ในบทเรียนบนเว็บ สนับสนุนข้อมูล สารสนเทศต่าง ๆ ให้ผู้เรียนสามารถค้นพบ คำตอบ หรือข้อความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา	4.67	0.58	มากที่สุด
6. แหล่งการเรียนรู้ (Resource) กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด ความเข้าใจที่ลึกซึ้งในการเรียนและสนับสนุนกระบวนการ แก้ปัญหา	4.33	0.58	มาก

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น
7. ผู้สอน (Coaching) สามารถสื่อสาร และให้ข้อมูลเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบรวมถึงกระทำภารกิจการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	4.33	0.58	มาก
8. ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้	4.00	1.00	มาก
9. การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง หรือผู้เชี่ยวชาญ ผ่านเครือข่าย ช่วยส่งเสริมการขยายแนวคิด และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	4.00	0.00	มาก
10. การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง หรือผู้เชี่ยวชาญ ผ่านเครือข่าย ช่วยส่งเสริมการขยายแนวคิด และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
11. ภารกิจ มีความสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา	4.33	0.58	มาก
รวม	4.27	0.60	มาก
โดยรวม	4.32	0.62	มาก

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า จากการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ โดยผู้เชี่ยวชาญมีระดับ ความคิดเห็น โดยรวมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$, S.D.= 0.62) โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเมื่อพิจารณาทางด้าน ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย พบว่า ด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$, S.D.= 0.60) ด้านบทเรียนบนเว็บ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D.= 0.67) ด้านบทเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$, S.D.= 0.60)

ทั้งนี้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ด้านบทเรียนบนเว็บ และด้านบทเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ไม่เกิน 1.00 เนื่องจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญไม่แตกต่างกันมาก ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงบทเรียนบนเว็บ ตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว

3. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ

ผู้วิจัยนำข้อมูลคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ของนักเรียน ทั้งหมด 44 คน มาวิเคราะห์เปรียบเทียบ เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนตามหลักของเมกุยแกนส์ (Meguigans) (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528 : 285) ได้ผล ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	ประสิทธิภาพของบทเรียน
ก่อนเรียน	44	7.11	1.38
หลังเรียน	44	25.05	

จากตารางที่ 6 เมื่อคำนวณผลตามสูตรของเมกุยแกนส์ (Meguigans) แล้วได้ค่าอัตราส่วนเท่ากับ 1.38 จึงสรุปได้ว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งมีค่าอัตราส่วนที่คำนวณได้มากกว่า 1 ขึ้นไป

4. ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

ผู้วิจัยนำข้อมูลคะแนนจากการทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ของนักเรียน ทั้งหมด 45 คน มาวิเคราะห์เปรียบเทียบ โดยใช้การทดสอบค่าสถิติ t-test (dependent) ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดวิเคราะห์ที่ได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	ค่าร้อยละ	เพิ่มขึ้น (%)	ค่า t
ก่อนเรียน	44	9.48	31.59	33.11	16.296
หลังเรียน	44	19.41	64.70		

*มีนัยสำคัญทางสถิติหรือค่า α เท่ากับ .01 (ค่าวิกฤติของ t ที่ระดับ .01, df=43)

จากตารางที่ 7 พบว่าค่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 33.11 จึงสรุปได้ว่า คะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับ .01 ซึ่งจะเห็นได้จากค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 9.48 และค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 19.41 สำหรับค่าสถิติ t-test มีค่าเท่ากับ 16.296 และเมื่อพิจารณาค่า Sig. ที่คำนวณได้ เท่ากับ 0.00 ซึ่งค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าค่า α ที่ตั้งไว้

5. ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจาก บทเรียนบนเว็บที่ได้พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการเรียน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

หัวข้อประเมิน	\bar{X} ก่อน	S.D. ก่อน	\bar{X} หลัง	S.D. ก่อน	เพิ่มขึ้น (ร้อยละ)
1. ด้านกระบวนการรวบรวมข้อมูล	3.74	0.70	3.93	0.68	18.45
2. ด้านการเลือกใจความสำคัญและการจดจำเนื้อหาที่สำคัญ	3.49	0.92	3.77	0.84	28.57
3. ด้านการมีสมาธิและการเอาใจใส่ต่อการเรียน	3.94	1.08	4.14	0.82	19.94
4. ด้านแรงจูงใจในการเรียน	3.46	1.06	3.71	0.86	24.29
5. ด้านทัศนคติในการเรียน	4.18	1.04	4.41	1.67	23.21
รวม	3.76	0.96	3.99	0.97	22.89

จากตารางที่ 8 สรุปได้ว่า พฤติกรรมการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 3.99$, S.D.=0.97) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย พบว่าพฤติกรรมการเรียนด้านทัศนคติในการเรียนอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.41$, S.D.=1.67) รองลงมาคือด้านการมีสมาธิและการเอาใจใส่ต่อการเรียนอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.14$, S.D.=0.82) ด้านกระบวนการรวบรวมข้อมูล

อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 3.93$, S.D.=0.68) ด้านการเลือกใจความสำคัญและการจดจำเนื้อหาที่สำคัญอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 3.77$, S.D.=0.84) และลำดับสุดท้ายคือ ด้านแรงจูงใจในการเรียน อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 3.71$, S.D.=0.86)

และเมื่อพิจารณาพฤติกรรมการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของผู้เรียน พบว่าพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนมีความเหมาะสมเพิ่มมากขึ้นจากก่อนเรียนโดยรวม ร้อยละ 22.89 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า พฤติกรรมการเรียนด้านการเลือกใจความสำคัญและการจดจำเนื้อหาที่สำคัญ มีความเหมาะสมเพิ่มขึ้นมากที่สุด ร้อยละ 28.57 รองลงมาคือ ด้านแรงจูงใจในการเรียน ร้อยละ 24.29 ด้านทัศนคติในการเรียน ร้อยละ 23.21 ด้านการมีสมาธิและการเอาใจใส่ต่อการเรียน ร้อยละ 19.94 และด้านกระบวนการรวบรวมข้อมูลเป็นลำดับสุดท้าย ร้อยละ 18.45

6. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความคิดเห็น โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หัวข้อประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น
1. ด้านบทเรียนบนเว็บ			
1.1 บทเรียนบนเว็บมีการออกแบบการเชื่อมโยง (Link) ที่ช่วยให้นักเรียนค้นหาข้อมูลได้ง่ายและตรงตามความต้องการ	4.50	0.57	มากที่สุด
1.2 ขนาดและสีของข้อความ ตัวอักษร มีความเหมาะสมอ่านง่าย	4.19	0.64	มาก
1.3 กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ ในบทเรียนมีความเหมาะสม น่าสนใจ	4.28	0.73	มาก

หัวข้อประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น
1.4 การสนทนาผ่านบทเรียนมีความรวดเร็วและง่ายต่อการใช้	4.22	0.71	มาก
1.5 บทเรียนสนับสนุนการเรียนรู้เป็นกลุ่ม	4.31	0.59	มาก
1.6 นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้ และการค้นหาความรู้ ตามความต้องการ	4.59	0.50	มากที่สุด
1.7 คำอธิบายขั้นตอนการใช้บทเรียนมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.16	0.81	มาก
1.8 การใช้งานบทเรียนมีความสะดวก ง่ายต่อการเข้าถึง	4.41	0.61	มาก
1.9 บทเรียนส่งเสริมให้นักเรียนเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ตามความสนใจ	4.47	0.62	มาก
รวม	4.35	0.65	มาก
2. ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้			
2.1 เนื้อหาที่จัดไว้ใน ห้องสมุด และแหล่งเรียนรู้ สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเพียงพอ	4.03	0.90	มาก
2.2 เนื้อหาที่จัดไว้ในห้องสมุด แหล่งเรียนรู้ และฐานความรู้ ช่วยเหลือ มีปริมาณเพียงพอสำหรับการค้นหาคำตอบ และทำให้เกิดความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	4.09	0.96	มาก
2.3 เนื้อหาที่มีความกะทัดรัด เป็นลำดับขั้นตอน และง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.22	0.66	มาก
2.4 ภาษาที่ใช้ในบทเรียนมีความชัดเจน นักเรียนสามารถเข้าใจง่าย	4.19	0.69	มาก
2.5 สถานการณ์ปัญหาที่กำหนด มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน	4.47	0.76	มาก
รวม	4.20	0.79	มาก

หัวข้อประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น
3. ด้านบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์			
3.1 สถานการณ์ปัญหาชักนำให้เข้าสู่บริบทของเนื้อหาบทเรียน และกระตุ้นให้ค้นหาคำตอบ	4.31	0.64	มาก
3.2 สถานการณ์ปัญหาช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเข้าไปฝังตัวเป็นส่วน หนึ่งในสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ	4.19	0.78	มาก
3.3 สถานการณ์ปัญหาช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยง ประสบการณ์และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาไปใช้ใน เหตุการณ์จริงได้	4.28	0.58	มาก
3.4 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาของบทเรียนมีความน่าสนใจ	4.16	0.57	มาก
3.5 สถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ คิด แก้ปัญหา	4.44	0.56	มาก
3.6 ภารกิจในแต่ละสถานการณ์ปัญหา ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิด หาคำตอบและแสวงหาคำความรู้	4.66	0.55	มากที่สุด
3.7 การปรึกษาเพื่อน ช่วยสนับสนุนให้นักเรียนเรียนเกิดแนวคิด ที่หลากหลาย และสรุปประเด็นสำคัญเกี่ยวกับเนื้อหาต่างๆ ได้	4.38	0.87	มาก
3.8 ปรึกษาเพื่อน และ ปรึกษาครู กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความ เข้าใจที่ลึกซึ้งในการเรียนและสนับสนุนกระบวนการแก้ปัญหา	4.28	0.96	มาก
3.9 ครูสามารถสื่อสารและให้ข้อมูลเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดค้น หาคำตอบ รวมถึงการทำภารกิจการเรียนรู้อย่างตื่นตัว	4.31	0.78	มาก
3.10 ฐานความช่วยเหลือ ช่วยให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาได้	4.13	1.04	มาก
3.11 เปิดโอกาสให้นักเรียน ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.38	0.66	มาก
3.12 เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	4.44	0.72	มาก

หัวข้อประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น
3.13 นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างเท่าเทียมกัน	4.47	0.67	มาก
3.14 เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมมือแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน	4.56	0.62	มากที่สุด
3.15 เปิดโอกาสให้ทุกคนได้แสดงความคิดเห็นในการเรียนรู้และสร้างความรู้ได้อย่างทั่วถึง	4.50	0.62	มากที่สุด
3.16 เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่ม	4.53	0.62	มากที่สุด
3.17 การโต้ตอบระหว่างนักเรียนด้วยตนเองหรือผู้สอน ผ่านบทเรียนช่วยส่งเสริมการขยายแนวคิดและกระตุ้นผู้เรียนในการเรียนรู้	4.53	0.62	มากที่สุด
รวม	4.38	0.70	มาก
โดยรวม	4.34	0.70	มาก

จากตารางที่ 9 จะเห็นว่าผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนโดยภาพรวม เฉลี่ยทั้ง 3 ด้าน พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$, S.D.= 0.70) และเมื่อพิจารณารายด้าน ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย พบว่า ด้านบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D.= 0.70) รองลงมาคือด้านบทเรียนบนเว็บ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$, S.D.= 0.65) และลำดับสุดท้ายคือด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D.= 0.79)