

ความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มที่มีต่อการรับรู้ล่วงหน้า
(Preconception) กับความพยายาม (Mental effort)
ที่ใช้ในขณะที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย
ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism)

The Relationship between Preconception and
Mental Effort of the Learners, learning with
Constructivist Learning Environments During the
Academic Years 1990-1998 Naresuan University

รศ.ดร.สุมาลี ชัยเจริญ *

ผศ.สราวุธ จักเป็ง *

อ.อิศรา ก้านจักร *

อ.นารี ชันแก้ว *

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ
ศึกษาแนวโน้มที่มีต่อการรับรู้ (Preconcep-
tion) เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บน
เครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ความ
พยายาม (Mental effort) ที่ใช้ในขณะที่
เรียน และความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มที่
มีต่อการรับรู้ล่วงหน้า (Preconception)
กับความพยายาม (Mental effort) ที่ใช้
ในขณะที่เรียน กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี สาขาการมัธยมศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่
ลงทะเบียนเรียนวิชา 212 300 สื่อการสอน
ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2547

จำนวน 11 คน ผลการวิจัย สรุปได้ ดังนี้

ผลการวิจัย

1. แนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้า (Pre-
conception) ของผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่ง
แวดล้อมทางการเรียนรู้เรียนบนเครือข่ายฯ
ผู้เรียนมีแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้าเกี่ยวกับ
สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เรียนบน
เครือข่ายฯ ทั้ง 4 รายการอยู่ในระดับมาก
โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวโน้มเกี่ยวกับความ
คาดหวังว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บน
เครือข่ายฯ จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้
2. การประเมินตนเองเกี่ยวกับ

ความพยายามที่ใช้ในขณะที่เรียน (Mental effort) จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เรียนบนเครือข่ายฯ พบว่า ผลการประเมินตนเองของผู้เรียนเกี่ยวกับความพยายามที่ใช้ในขณะที่เรียนทั้ง 3 รายการอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งความพยายามในการทำความเข้าใจในขณะที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

3. ความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้า (Preconception) กับความพยายามที่ใช้ในขณะที่เรียน (Mental effort) พบว่าแนวโน้มการรับรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับความชอบที่จะเรียนรู้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ กับ การประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามที่ใช้ในการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ปรากฏว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับแนวโน้มการรับรู้เกี่ยวกับความยาก ความคาดหวัง และความกระตือรือร้น ไม่พบความสัมพันธ์กับการประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามด้านอื่นๆ ได้แก่ ความตั้งใจ และความคิด (Cognitive load) ที่ใช้ในขณะที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

Abstracts

This study aimed to examine the learners' preconception toward

constructivist web-based learning environments, the learners' mental effort while they were learning with constructivist web-based learning environments and to explore a relationship between the learners' preconception and mental effort. The target group was 11 students who enrolled 212 300 Instructional media in the 1 semester, Faculty of Education. One-short case study was employed in this study. The data were collected and analyzed using descriptive and the protocol analysis. The revealed that:

1) The learners' preconception toward constructivist web-based learning environments

It was found that all of learners' preconceptions toward constructivist web-based learning environments were high such as difficulty, preference, curiosity and expectation to learn with constructivist web-based learning environments.

2) The self report of learners' mental effort while they were learning with constructivist web-based learning environments

It was found that learners' mental effort while they were learning with constructivist web-based learning environments were high, such as intention, cognitive load and especially effort that the learners invested while they were learning.

3) To explore a relationship between the learners' preconception and mental effort

The results revealed that the relationship between the learners, preconception and the effort. The dimension of preference was significantly correlated with mental effort that the learners invested while they were learning with constructivist web-based learning environments at .05 levels.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภายหลังการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 นำมาซึ่งความเปลี่ยนแปลงวิธีการที่จะปรับเปลี่ยนหรือปฏิรูปกระบวนการเรียนการสอนและการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาจากเดิมที่ตั้งอยู่บนแนวคิดหลักการที่ถือว่าสังคมของเราเป็นสังคมของผู้บริโภค (Consumer Society) มากกว่า

การเป็นสังคมของผู้สร้าง (Productive Society) (ไพฑูริย์ สินลารัตน์, 2543) จึงทำให้เราต้องรับสิ่งต่างๆ ของต่างประเทศ อยู่ตลอดเวลา ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงของแหล่งสารสนเทศและความรู้ในสังคมจะเปลี่ยนจากตัวครูไปเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีมากมายและหลากหลาย ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงต้องปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ใหม่ เพื่อให้บัณฑิตเป็นบุคคลที่มีความสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้ได้อย่างเต็มที่ มีความสามารถในการวิเคราะห์ วิจัย สามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง และนำเสนอแนวคิดของตนเองได้อย่างเหมาะสม จะเป็นวิธีการสำคัญที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะต่างๆ ที่ต้องการในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 มาตราที่ 66 ที่ว่า ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต จากความต้องการในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อสนองตอบกับการปฏิรูปการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษา 2542 จะเห็นได้ว่าสอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสร้าง

การเรียนรู้ด้วยตนเอง และตอบรับกับการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทัศน์เกี่ยวกับวิธีการสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการคิด (Cognitive processes) ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการลงมือกระทำที่ผ่านกระบวนการคิดของตนเอง โดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่แล้วขยายโครงสร้างทางปัญญาคู่มือสอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาโดยการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างความรู้ของผู้เรียนโดยการผสมผสานทั้งหลักการ ทฤษฎีและคุณลักษณะของสื่อ เทคโนโลยีที่สอดคล้องกัน (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547)

จะเห็นได้ว่า สื่อบนเครือข่าย เป็นนวัตกรรมการศึกษาที่มีคุณลักษณะที่สนองตอบต่อการสร้างความรู้ด้วยตนเองรวมทั้งการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาถึงคุณลักษณะของสื่อ (Media attribution) และระบบสัญลักษณ์ของสื่อ (Media symbol system) ในลักษณะการนำเสนอสารสนเทศและรู้ที่เป็น Hypertext ที่ประกอบด้วยข้อมูลเป็นโนดหลักและโนดย่อย รวมทั้งการเชื่อมโยงแต่ละโนดซึ่งกันและกัน ที่เรียกว่า Hyperlink เพื่อสนับสนุนผู้เรียนในการเชื่อมโยงและปูพื้น

ฐานความรู้ที่ช่วยในการสร้างความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังมีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายไปทั่วโลก ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้มีแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น และคุณลักษณะด้านการสื่อสารที่ผู้สอนและผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันช่วยเอื้อต่อการขยายกระบวนการคิดของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547) นอกจากนี้ งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้สื่อในการเรียนการสอน ได้เสนอแนะว่า คุณลักษณะของสื่อและคุณลักษณะของผู้เรียนจะมีผลต่อการเรียนรู้ Clark (1983,1994) ได้เสนอแนะว่าการศึกษาวิจัย ควรจะศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะ (Attribution) ของสื่อและความเชื่อ (Belief) ของผู้เรียนเกี่ยวกับสื่อ ซึ่งการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่า ความเชื่อและความคาดหวังที่มีต่อสื่อ จะส่งผลต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน และตัวแปรที่สำคัญ ได้แก่ แนวโน้มที่มีต่อการรับรู้ (Preconception) ที่มีต่อสื่อของผู้เรียน ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นที่จะศึกษาแนวโน้มที่มีต่อการรับรู้ (Preconception) และความพยายาม (Mental effort) ของผู้เรียน เพื่อนำหลักฐานเชิงประจักษ์และข้อค้นพบต่าง ๆ นำมาใช้ในการพัฒนากระบวนการรู้คิดของผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ และเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้และอาจเป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนรู้ในระดับ

อุดมศึกษาต่อไป

แนวคิดและทฤษฎี

การจัดการศึกษาทุกระดับนั้น ถือว่า ผู้เรียนสำคัญที่สุดจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน พัฒนาเต็มศักยภาพและมีความสุขโดยเน้น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ดังนั้นการจัดการเรียน การสอนที่จะตอบสนองต่อการปฏิรูปการ เรียนรู้ดังกล่าวควรมุ่งเน้นการสร้างความรู้ ด้วยตนเอง โดยมีแนวคิดทางด้านทฤษฎี การเรียนรู้ที่มาสนับสนุน ดังนี้คือ ทฤษฎี กลุ่มพุทธิปัญญา (Cognitivism) แนวคิดของ กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) รวมทั้งการผสมผสานคุณลักษณะของสื่อ เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อจัดเป็นสิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างความรู้

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาแนวโน้มที่มีต่อการรับรู้ (Preconception) เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ของผู้เรียน
2. ศึกษาความพยายาม (Mental effort) ที่ใช้ในขณะเรียนจากสิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ของผู้เรียน
3. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง แนวโน้มที่มีต่อการรับรู้ล่วงหน้า (Pre-conception) กับความพยายาม (Mental

effort) ที่ใช้ในขณะเรียน

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการผสมผสาน วิธีการศึกษาหลายรูปแบบประกอบด้วย

1. การวิจัยเอกสาร (Document analysis) ในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดใน การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการ เรียนรู้บนเครือข่ายฯ
2. การวิจัยเชิงสำรวจ ได้แก่ การ สอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ แนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้า (Preconception) และความพยายามที่ใช้ในขณะเรียน (Mental effort)

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักศึกษาระดับ ปริญญาตรี สาขาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ ลงทะเบียนเรียนวิชา 212 300 สื่อการสอน ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2547 จำนวน 11 คน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ ในที่นี้คือ การเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการ เรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนว คอนสตรัคติวิสต์วิชา 212 300 สื่อการสอน

ตัวแปรตามได้แก่

(1) แนวโน้มการรับรู้ (Preconception) ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ วิชา 212 300 สื่อการสอน

(2) ความพยายามที่ใช้ในขณะเรียน (Mental effort) จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ วิชา 212 300 สื่อการสอน

(3) ความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มที่มีต่อการรับรู้ล่วงหน้า (Preconception) กับความพยายาม (Mental effort) ที่ใช้ในขณะเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์บนเครือข่าย วิชา 212 300 สื่อการสอน ซึ่งมีแนวทางในการสร้างดังนี้

สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของสื่อบนเครือข่ายที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จากวิจัยเอกสาร (Document analysis) เพื่อสังเคราะห์ กรอบแนวคิดในการออกแบบ โดยนำแนวคิดและหลักการการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism)

มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบและประสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้ของสื่อบนเครือข่าย (Web-Based learning) ที่พิจารณาถึงคุณลักษณะของสื่อ (Media Attribution) และระบบสัญลักษณ์ของสื่อ (Media Symbol System) รวมถึงนำหลักการสำคัญของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทั้ง Cognitive Constructivism และ Social Constructivism นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบสำหรับการสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของสื่อบนเครือข่ายฯ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้ (1) สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) (2) แหล่งการเรียนรู้ (Resources) (3) การเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery Learning) (4) ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) (5) การเรียนแบบร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaborative Learning) (6) การโค้ช (Coaching) โดยผู้วิจัยนำหลักการดังกล่าว เป็นพื้นฐานในการออกแบบและสร้างที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ ให้หลอมรวมอยู่ภายในสื่อบนเครือข่ายที่สร้างขึ้นที่เรียกว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของสื่อบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist web-based learning environments) และดำเนินการหาประสิทธิภาพ ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2546)

1. ประเมินผลผลิต คือ ประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออน

เครือข่ายฯ โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ ด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้านการออกแบบสื่อบนเครือข่าย และด้านการประเมินผล ซึ่งผู้วิจัยก็ได้นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

2. ประเมินบริบทการใช้ เพื่อหาบริบทที่เหมาะสมในการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพบริบทจริง โดยผู้วิจัยได้ศึกษานิเวศเกี่ยวกับการจัดจำนวนสมาชิกในกลุ่ม ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ในกิจกรรมการร่วมมือกันแก้ปัญหาในการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายผลการศึกษาพบว่า การจัดจำนวนผู้เรียนต่อกลุ่มที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ จำนวน 3 คนต่อกลุ่ม

3. ประเมินด้านความคิดเห็น ของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการศึกษาโดยการให้ผู้เรียนตอบแบบสำรวจความคิดเห็น พร้อมทั้งทำการสัมภาษณ์ผู้เรียน ใน 3 ด้านด้วยกันคือ ด้านคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ ด้านการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งพบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าการเรียนจากสิ่งแวดล้อม

ทางการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือสร้างความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังมีข้อค้นพบบางส่วนที่นำไปสู่การปรับปรุง เช่น การจัดหน้าจอ (Screen design) การปฏิสัมพันธ์ที่ค่อนข้างยากในบางส่วน เป็นต้น

4. ประเมินด้านความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน ในการศึกษาครั้งนี้จะอยู่ในลักษณะรูปแบบการทำความเข้าใจ (mental Model) ของผู้เรียนในขณะที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า รูปแบบการสร้างทำความเข้าใจผู้เรียนจะมีลักษณะที่เป็น Declarative knowledge พบว่า ผู้เรียนมีโครงสร้างทางปัญญาใน 3 ลักษณะ คือ Complex, General และ Abstract ที่อยู่ในรูปแบบของ Conceptual model, Plan or Script, Causal model และรูปแบบการทำความเข้าใจของความรู้ที่เป็น Procedural knowledge แสดงให้เห็นถึง Action ในการสร้างความรู้ของผู้เรียนที่เริ่มโดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive conflict) โดยการเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา หลังจากนั้นผู้เรียนจะพยายามทำตัวเองให้เข้าสู่ภาวะสมดุลโดยการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery learning)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.1 แบบสอบถามแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้า (Preconception) ของผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เรียนบนเครือข่ายฯ เป็นแบบสอบถามประเภทมาตรส่วนประมาณค่า (Rating scale) โดยอาศัยกรอบการศึกษาของ Cennamo (1993) ซึ่งมีประเด็นสำคัญดังนี้ (1) ความยากที่จะเรียนรู้ (2) ความชอบที่จะเรียนรู้ (3) ความคาดหวังที่จะเรียนรู้ (4) ความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้

2.2 แบบประเมินความพยายามที่ใช้ในขณะที่เรียน (Mental effort) จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เป็นแบบสอบถามประเภทมาตรส่วนประมาณค่า (Rating scale) โดยอาศัยกรอบการศึกษาของ Cennamo (1993) ซึ่งมีประเด็นสำคัญดังนี้ (1) ความตั้งใจที่ใช้ในขณะที่เรียน (2) ความคิดที่ใช้ในขณะที่เรียน (3) ความพยายามที่ใช้ในการทำความเข้าใจ

2.3 แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เป็นแบบปลายเปิดให้ผู้เรียนเขียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม และข้อเสนอแนะอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ ด้านการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยอาศัยพื้นฐานจากหลักการของ Khan (1997)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้มีขั้นตอนดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำการทดสอบผู้เรียนก่อนเรียน 2 สัปดาห์

2. นำแบบสำรวจแนวโน้มการรับรู้ (Preconception) ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ไปดำเนินการสอบถามผู้เรียนก่อนการดำเนินการทดลอง 1 สัปดาห์

3. ให้ผู้เรียนเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ในวิชา 212 300 สื่อการสอน โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนให้เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (เรื่องสื่อประเภทเครื่องมือและนวัตกรรมการศึกษา) กลุ่มละ 3 คน พร้อมทั้งบันทึกภาพวิดีโอ การ โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้ ครุณาเข้าสู่บทเรียนโดยพยายามเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของความรู้เดิม กับเรื่องใหม่ที่จะเรียน และผู้เรียน 1) เข้าไปศึกษาสถานการณ์ปัญหา 2) จากนั้นผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไขปัญหา โดยให้ผู้เรียนร่วมมือ

กันแก้ปัญหาภายในกลุ่ม จากการอภิปรายภายในกลุ่ม เสาะแสวงหาข้อมูล สารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่จัดไว้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และอื่นๆ สอบถามครูผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนการศึกษาแนวคำตอบของเพื่อนกลุ่มอื่น ที่ส่งคำตอบการแก้ปัญหาของกลุ่มของตนบนกระดานสนทนา เพื่อเป็นแนวทางและเป็นการเชื่อมโยงความรู้สู่การแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง รวมทั้ง การขยายมุมมองที่หลากหลายให้กับผู้เรียนอีกด้วย 3) เมื่อผู้เรียนได้คำตอบที่เป็นข้อสรุปภายในกลุ่มแล้ว จึงพิมพ์คำตอบลงบนกระดานสนทนา หลังจากนั้นผู้เชี่ยวชาญจะตรวจคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ หรือเข้าใจถูกต้องหรือไม่ และถ้ามีจะกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด มีแนวทางในการแก้ปัญหา หรือขยายมุมมอง ในกรณีที่ไม่เข้าใจคลาดเคลื่อนก็พยายามกระตุ้นให้ปรับเปลี่ยนสร้างความเข้าใจที่ถูกต้อง โดยที่ผู้เรียนสามารถติดต่อซักถาม โดยตรงระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สอนได้ตลอดระยะเวลาทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน 4) ผู้เรียนและครูผู้สอน ตลอดจน ผู้ช่วยสอน (ผู้เชี่ยวชาญ) ร่วมกันอภิปรายสรุป โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ ที่ผู้เรียนได้เข้าไปศึกษา โดยครูคอยเป็นผู้ชี้ประเด็นและกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น รวมถึงให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัย

ตลอดจนการกรอบประสบการณ์และเพิ่มเติมทางด้านเนื้อหา

4. หลังจากเรียนเสร็จแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ตอบแบบประเมินความพยายามที่ใช้ในขณะเรียน (Mental effort)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความพยายามที่ใช้ในขณะเรียน (Mental effort)

การศึกษาความพยายามที่ใช้ในขณะเรียน (Mental effort) นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินตนเองที่ผู้เรียนตอบที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า มาวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. แนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้า (Pre-conception)

การศึกษาแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้า (Preconception) นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า มาวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3. ความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้า (Preconception) กับความพยายามที่ใช้ในขณะเรียน (Mental effort)

โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้า (Preconception) กับองค์ประกอบของ

ความพยายามที่ใช้ในขณะเรียน (Mental effort) ด้วยการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ตามวิธีการของ Pearson correlation

ผลการวิจัย

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้า(Preconception) ความพยายามของผู้เรียนที่ใช้ในขณะเรียน (Mental effort) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี วิชา 212 300 สื่อการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่เรียน

จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการศึกษาดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้า (Preconception) ของผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เรียนบนเครือข่ายฯ

การศึกษาแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้า ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้าไปให้ผู้เรียนได้ตอบก่อนที่จะเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้าเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เรียนบนเครือข่ายฯ

รายการสอบถามแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้าฯ	ระดับความคิดเห็น		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. ความยากที่จะเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์	3.90	.30	มาก
2. ความชอบที่จะเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ	4.18	.40	มาก
3. ความคาดหวังว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่ายฯ จะช่วยให้เกิดเรียนรู้	4.27	.46	มาก
4. ความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่ายฯ	4.18	.60	มาก

จากตารางที่ 1 จะพบว่า ผู้เรียน มีแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้าเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เรียนบนเครือข่ายฯ ทั้ง 4 รายการอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวโน้มเกี่ยวกับความคาดหวังว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้

2. การประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามที่ใช้ในขณะเรียน (Mental effort)

จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เรียนบนเครือข่ายฯ

ในการศึกษาการประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามของผู้เรียนที่ใช้ในขณะเรียน หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ แล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามที่ใช้ในขณะเรียนไปให้ผู้เรียนตอบ จึงปรากฏผลเป็นดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับความพยายามที่ใช้ในขณะเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

รายการการประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามที่ใช้ในขณะเรียน	ระดับการประเมินตนเอง		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. ความตั้งใจที่ใช้ในการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ	3.63	.50	มาก
2. ความคิด (Cognitive load) ที่ใช้ในการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ	3.81	.40	มาก
3. ความพยายามในการทำความเข้าใจที่ใช้ในการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ	4.09	.30	มาก

จากตารางที่ 2 จะพบว่า ผลการประเมินตนเองของผู้เรียนเกี่ยวกับความพยายามที่ใช้ในขณะเรียนทั้ง 3 รายการอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งความพยายามในการทำความเข้าใจในขณะเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

ความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้า (Preconception) กับความพยายามที่ใช้ในขณะเรียน (Mental effort)

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้า (Preconception) กับการประเมินตนเองของผู้เรียนเกี่ยวกับ

ความพยายามที่ใช้ในขณะเรียน (Mental effort) ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 2 ดังกล่าวโดยหาค่าสหสัมพันธ์ของ Pearson แสดงผลดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 3 แสดงค่าสหสัมพันธ์ของแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้ากับความพยายามที่ใช้ในขณะเรียน

แนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้า (Preconception)	ความพยายามที่ใช้ในขณะเรียน (Mental effort)		
	ความตั้งใจที่ใช้ในการเรียน	ความคิดที่ใช้ในการเรียน	ความพยายามที่ใช้ในการเรียน
1. ความยากที่จะเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์	.41	-.15	.10
2. ความชอบที่จะเรียนรู้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่ายฯ	-.13	.22	.67*
3. ความคาดหวังว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่ายฯ จะช่วยให้เกิดเรียนรู้	.04	.29	-.19
4. ความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่ายฯ	-.90	.15	-.10

*ระดับนัยสำคัญ .05

จากตารางที่ 3 จากผลการวิเคราะห์ พบว่าแนวโน้มการรับรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับความชอบที่จะเรียนรู้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ กับ การประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามที่ใช้ในการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ปรากฏว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับแนวโน้มการรับรู้เกี่ยวกับความยาก ความคาดหวัง และความกระตือรือร้น ไม่พบความสัมพันธ์กับการประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามด้านอื่นๆ ได้แก่ ความตั้งใจ และความคิด (Cognitive load) ที่ใช้ในขณะเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยข้างต้น สามารถอภิปรายผลดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มที่มีต่อการรับรู้ล่วงหน้า (Preconception) กับความพยายาม (Mental effort) ที่ใช้ในขณะเรียน

จากการศึกษาเกี่ยวกับแนวโน้มที่มีต่อการรับรู้ล่วงหน้า (Preconception) ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ของผู้เรียน โดยการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนก่อนการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ผลปรากฏว่า

ผู้เรียนมีแนวโน้มการรับรู้ล่วงหน้าเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ทั้ง 4 รายการในระดับมาก ได้แก่ 1) ความยากที่จะเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ 2) ความชอบที่จะเรียนรู้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ 3) ความคาดหวังว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ 4) ความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวโน้มเกี่ยวกับความคาดหวังว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะพบว่าผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับ Sumalee Chaijaroen (2001) ที่พบว่า ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาภาษาไทย มีแนวโน้มที่จะชอบเรียนและกระตือรือร้นที่จะเรียนจากสื่อคอมพิวเตอร์ อย่างไรก็ตามจะพบว่าความคาดหวังในการเรียนรู้ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มีความสอดคล้องกับด้านความกระตือรือร้นที่จะเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะเกี่ยวกับความคาดหวังของผู้เรียนที่คิดว่าการเรียนจากครูผู้สอนจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของต่างประเทศ ได้แก่ Krendl (1986) ที่ศึกษากับผู้เรียนในประเทศอเมริกา พบว่าผู้เรียนชอบเรียน

จากคอมพิวเตอร์มากที่สุด ผลการศึกษาที่ปรากฏครั้งนี้ สามารถสรุปแนวโน้มการรับรู้ว่าการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่ายฯ ของผู้เรียนว่า ยากที่จะเรียน แต่ก็ชอบที่จะเรียน และยังคงคาดหวังว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่ายฯ จะช่วยให้เกิดเรียนรู้ที่ดี ตลอดจนมีความกระตือรือร้น (Curiosity) ที่จะเรียนรู้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่ายฯ อาจเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่ายฯ เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ที่แปลกใหม่ ผู้เรียนยังไม่เคยรู้จักและมีประสบการณ์ในการเรียนรู้มาก่อน และผู้เรียนส่วนใหญ่มีความชอบและต้องการที่จะศึกษาในเนื้อหาใดก็ตามโดยใช้คอมพิวเตอร์ เพราะเป็นสิ่งแปลกใหม่ อยากทดลอง และรู้สึกท้าทาย ดังแสดงได้จากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ที่ว่า “การเรียนรู้แบบนี้เราสามารถที่จะค้นหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ได้ และยังมีผู้เชี่ยวชาญจะกระตุ้นให้เข้าไปแหล่งการเรียนรู้ใหม่ ทำให้เราสืบค้นต่อไปอีกครั้ง สืบเสาะหาความรู้ต่อด้วยครับ ไม่เหมือนกับการเรียนแบบเดิมที่ผู้เรียนต้องคอยรับความรู้”

จากข้อค้นพบการวิจัยและหลักฐานเชิงประจักษ์ ดังกล่าวข้างต้น จะพบว่าสามารถที่จะสนับสนุนข้อเสนอแนะของนักการศึกษาได้แก่ Salomon (1983), Salomon and Light (1984) Krendl (1986),

Cennamo (1991,1993) ที่ได้ข้อค้นพบว่า แนวโน้มการรับรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับสื่อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพราะเชื่อว่าความเชื่อและความชอบ ความยากง่าย ความกระตือรือร้น และความคาดหวังเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนมีผลต่อแรงจูงใจในการเรียนและแรงจูงใจได้รับการยอมรับว่าเป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ ซึ่งทฤษฎีพุทธิปัญญานิยมกล่าวว่า แรงจูงใจจะมีผลการสนับสนุนภารกิจการเรียน หรือคุณภาพของหรือปริมาณความพยายามที่ใช้ในการเรียน ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน Salomon (1983), Salomon and Light (1984) Krendl (1986), Cennamo (1991,1993)

2. การประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามที่ใช้ในขณะเรียน (Mental effort) จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่ายฯ และแนวโน้มการรับรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่ายฯ กับ การประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามใช้

ในการศึกษาการประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามของผู้เรียนที่ใช้ในขณะเรียน จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่ายฯ แล้ว โดยการให้ผู้เรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามที่ใช้ในขณะเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้น

บนเครือข่ายฯ ผลปรากฏว่าผู้เรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามที่ใช้ในขณะที่เรียนในระดับมาก ทั้ง 3 รายการ ได้แก่ 1) ความตั้งใจที่ใช้ในการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ 2) ความคิด (Cognitive load) ที่ใช้ในการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ 3) ความพยายามในการทำความเข้าใจที่ใช้ในการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความพยายามในการทำความเข้าใจในขณะที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

นอกจากนี้การศึกษาครั้งนี้ยังพบว่า แนวโน้มการรับรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับความชอบที่จะเรียนรู้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ กับ การประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามที่ใช้ในการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับ แนวโน้มการรับรู้เกี่ยวกับความยาก ความ

คาดหวัง และความกระตือรือร้น ไม่พบความสัมพันธ์กับการประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามด้านอื่น ได้แก่ ความตั้งใจ และความคิด (Cognitive load) ที่ใช้ในขณะที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผลของการศึกษาค้นนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sumalee (1997) ที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มการรับรู้ของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้จากสื่อเกี่ยวกับ ความยาก ความคาดหวัง และความกระตือรือร้นกับการประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามที่ใช้ในการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งระดับประถมศึกษาปีที่5และมัธยมศึกษาปีที่3 อย่างไรก็ตามผลการศึกษาค้นนี้ปรากฏว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มการรับรู้เกี่ยวกับความชอบกับการประเมินตนเองเกี่ยวกับความพยายามที่ใช้ในการเรียนรู้ ในขณะที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายฯ

บรรณานุกรม

- ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2543). รายงานการวิจัยเอกสาร เรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในระดับบัณฑิตศึกษา.โครงการวิจัยเอกสารเกี่ยวกับการปฏิรูปการสอนระดับอุดมศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- ศุมาลี ชัยเจริญ. (2546). การจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์. ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (เอกสารอัดสำเนา).
- ศุมาลี ชัยเจริญ และคณะ (2547). การพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ The Development of Knowledge Construction Model of the Student using Information Technology. ขอนแก่น: โครงการวิจัยประเภททุนอุดหนุนทั่วไป คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: กุรุสภาลาดพร้าว.
- Clark, R.E. (1983). **Reconsidering Research on Learning from Media.** Review of Educational Research, 53(4), 445-459.
- Cennamo, K. S. (1993). **Learning from Video: Factor Influencing Learners' Preconceptions and Invested Mental Effort.** Educational Technology Research and Development, 41(3), 33-45.
- Chaijaroen, Sumalee (2001). **Effective Media-Utility in Learning.** Doctoral Program in Education University of Tsukuba. Japan.
- Khan, Badrul H., & Vega, Rene (1997). **Factors to consider when evaluating a Web-Based Instruction Course: A Survey.** Web Based Instruction. Englewood Cliffs, New Jersey: Education Technology Publication.
- Krendl, K.A. (1986). **Media Influence on Learning: Examining the Role of Preconceptions.** Educational Communication and Technology . 34, 223-234.

- Salomon, G. (1983). **The differential investment of mental effort in learning from different sources.** Educational Psychologist, 18, 42-50.
- Salomon, G. , Light, T. (1984). **Predispositions about Learning from Print and Television.** Journal of Communication, Spring,119-135.