



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

โดย

อาจารย์อมรินทร์ อัมพลพงษ์

สนับสนุนโดย

เงินทุนเพื่อการวิจัย กองทุนคณะครุศาสตร์

พ.ศ. 2555

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2559

อมรินทร์ อำนวยการพิมพ์: การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม (DEVELOPMENT OF LESSON ON THE INTERNET TO CONSTRUCTIVISM THEORY FOR ENCOURAGE OF ABILITY THE DESIGN TECHNOLOGY FOR DEMONSTRATION CHULALONGKORN UNIVERSITY DEMONSTRATION SCHOOL)

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบ และเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ 2. เพื่อศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อความสามารถ ในการออกแบบกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฝ่ายมัธยมใช้การเลือกกลุ่ม ตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวน 2 ห้องเรียน โดยเลือกห้องเรียนที่เป็นกลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และกลุ่มการเรียนศิลป์เป็นกลุ่มที่ได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมจากงานวิจัยกลุ่มละ 1 ห้องเรียน ปีการศึกษา 2558 ภาคเรียนปลาย กลุ่มตัวอย่างดังกล่าวเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนทั้งสามระดับ คือ เรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี โดยมีการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความยาก อำนาจ จำแนกและความเชื่อมั่น และนำบทเรียนที่สร้างขึ้นหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานกลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ 85/85 และกลุ่มการเรียนศิลป์ 75/75 แบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ โดยการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนจากบทเรียน โดยการทดสอบค่าทีและแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีโดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนสายวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ มีค่าประสิทธิภาพ 85.30/86.71 สูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 85/85 และบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนกลุ่มการเรียนศิลป์มีค่าประสิทธิภาพ 76.68/76.09 สูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 75/75 ส่วนด้านเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผลปรากฏว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เทียบผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3.5

KEY WORD: LESSON ON THE INTERNET TO CONSTRUCTIVISM THEORY/ ENCOURAGE OF ABILITY THE DESIGN TECHNOLOGY/ THE TEACHING THROUGH A COMPUTER NETWORK

AMARIN UMPONPONG: DEVELOPMENT OF LESSON ON THE INTERNET TO CONSTRUCTIVISM THEORY FOR ENCOURAGE OF ABILITY THE DESIGN TECHNOLOGY FOR DEMONSTRATION CHULALONGKORN UNIVERSITY DEMONSTRATION SCHOOL

This research is aimed to develop the Lesson on the Internet, Design and Technology, along constructivism theory. To study the effects of using a computer over the Internet ,Design and Technology, along constructivism theory for encourage of ability the design technology.

The samples of the study are Science – Math student from Mattayom 4/3 and The group was also studied is Language Arts student from Mattayom 4/7 of Chulalongkorn University Demonstration School using by the research's discretion using random sampling.

The research instruments is the Web –based instruction lesson relied on Constructivist theory for encourage of ability the design technology. The lesson is determined on the content validity, Difficulty, Discrimination and Reliability. The effectiveness of the lesson is determined by using the 85 percent criterion (85/85) with The study group Science – Math student and using the 75 percent criterion (75/75) with group Language Arts student. An assessment on the lesson's quality is determined by the experts using the quality of lessons on the Internet along constructivist theory. A rating scale (Rating Scale) 5 levels based on an average in each question .This must be resulted in good level. The students' attitude towards the lesson are determined by using (\bar{X}) and S.D.

The result of the study has showed the Web-based instruction relied on Constructivist theory for encourage of ability the design technology of Science – Math student were developed to meet efficiency at 85.30/86.71 and Language Arts student meet the efficiency at 76.68/76.09 which are above the standardized criterion ,Meanwhile the students' attitude towards the lesson has found that the students are satisfied with the Web-based instruction relied on the on Constructivist theory past the average 3.5

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ ได้รับทุนสนับสนุนโครงการวิจัยเงินทุนเพื่อการวิจัยกองทุนคณะกรรมการ
งบประมาณ 2555 ซึ่งงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ดี เนื่องจากความกรุณา และความช่วยเหลือจากคณะครุ
ศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนบุคลากรในการพัฒนาในพัฒนาผลงานวิชาการ ขอขอบคุณ
คณาจารย์กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ และคณะผู้บริหารโรงเรียน
สาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม ที่ให้การสนับสนุน และอำนวยความสะดวกในทุกเรื่อง

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.โชติกา ภาชีผล รศ.ดร.ใจทิพย์ ฦ สงขลา ที่ปรึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิ
ทุกท่าน ที่ได้สละเวลาในการตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ครั้งนี้ ขอขอบคุณนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้ให้ข้อมูลการวิจัย ฝ่ายวิชาการหลักสูตรและการ
สอน ฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม ที่กรุณาให้ข้อมูล
ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกให้การจัดทำวิจัยครั้งนี้

เหนือสิ่งอื่นใดขอขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้องที่ให้ความรักและความห่วงใย และ
สนับสนุนในทุก ๆ ด้าน จนการวิจัยครั้งนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ

บทที่

1 บทนำ.....	1
ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามวิจัย	2
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
สมมติฐานการวิจัย.....	2
กรอบแนวคิด หรือทฤษฎีพื้นฐานทางการวิจัย.....	2
ขอบเขตการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย.....	4
ข้อตกลงเบื้องต้น	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism).....	7
ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	17
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	20
การออกแบบและเทคโนโลยี	45
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	49
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	52
การศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	52
การออกแบบการวิจัย.....	53
การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง.....	53
การกำหนดขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนา.....	54
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	61
การดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล.....	69
การวิเคราะห์ผลการทดลอง	70

4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	72
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	81
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียน	82
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	87
5	สรุปผลการวิจัย.....	90
	สรุปผลการวิจัย.....	91
	อภิปรายผลการวิจัย.....	91
	ข้อเสนอแนะ.....	96
	รายการอ้างอิง.....	97
	ภาคผนวก.....	100
	ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	101
	ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	103
	ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	111
	ภาคผนวก ง คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	141
	ภาคผนวก จ ภาพประกอบการทำกิจกรรม.....	148
	ประวัติผู้วิจัย.....	177

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 การออกแบบ ฯ 45
2	การวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 67
3	ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้-คณิต 81
4	ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้ศิลป์ 81
5	จำนวนและร้อยละของนักเรียนสายวิทยาศาสตร์จำแนกตามภูมิภาค 82
6	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามระดับเจตคติของนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้-คณิตที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบ ฯ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ 83
7	จำนวนและร้อยละของนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้ศิลป์ จำแนกตามภูมิภาค 85
8	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามระดับเจตคติของนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้ศิลป์ที่มีต่อการเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ 86
9	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผลต่างระหว่างคะแนนจากการทดสอบการเรียนรู้ก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้ 87
10	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผลต่างระหว่างคะแนนจากการทดสอบการเรียนรู้ก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้ศิลป์ 88
11	ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) และการแปลความหมาย ที่ต้องการวัดของแบบวัดคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ 142
12	ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) และการแปลความหมาย ที่ต้องการวัดของแบบวัดแบบวัดเจตคติต่อวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี 144
13	ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) และการแปลความหมายที่ต้องการวัดของแบบสอบถามการส่งเสริมการออกแบบและเทคโนโลยี 146

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 รูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest Posttest Design)	53
2 แนวคิดเพื่อสร้างบทเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	55
3 หลักการสำคัญตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ กลยุทธ์ประกอบการเรียนการสอน	61
4 กระบวนการในการพัฒนาเครื่องมือและสร้างเครื่องมือวิจัย	62
5 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือแบบวัดเจตคติ	66

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีมีความจำเป็น และเพิ่มความสำคัญเป็นลำดับมากขึ้นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ประเทศไทยยังเป็นผู้บริโภคมากกว่าเป็นผู้ผลิตเทคโนโลยี จะเห็นได้จากการใช้เทคโนโลยี การนำเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาดัดแปลงใช้กันภายในประเทศ จึงเกิดวัฒนธรรมบริโภคนิยม เด็ก หรือเยาวชนจะเกิดการเสพติดกับเทคโนโลยีสมัยใหม่จำนวนมาก แต่พอพูดถึงการผลิตเทคโนโลยี หรือการสร้างเทคโนโลยีจะพบว่า ยังมีเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมที่ผลิตโดยฝีมือคนไทยจำนวนน้อยมาก และการปลูกฝังการเป็นผู้ผลิตนั้นยังไม่มี การปลูกฝังหรือการพัฒนาอย่างเป็นระบบ หน่วยงานระดับชาติที่ดูแล การพัฒนาเทคโนโลยีโดยมีการผลักดันให้เยาวชนเป็นผู้สร้าง หรือผู้ออกแบบเทคโนโลยี โดยตรง และพยายามผลักดันให้เกิด เทคโนโลยี หรือนวัตกรรมใหม่ ๆ ก็มีหลายหน่วยงาน อาทิเช่น ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ(NECTEC) อยู่ภายใต้กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) และมูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ (สอวน.) และกระทรวงศึกษาธิการ 2551 ได้มีการกำหนดให้โรงเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา ให้มีการจัดการเรียน การสอน การออกแบบและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นสาระที่ 2 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ อาชีพ โดยให้มีการจัดการเรียน การสอนที่ประกอบด้วย ธรรมชาติของเทคโนโลยี กระบวนการเทคโนโลยี และการใช้เทคโนโลยี เพื่อให้ความรู้ และพัฒนากระบวนการเรียนรู้ทางด้านการออกแบบและเทคโนโลยีให้กับนักเรียน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงคิดที่จะจัดการเรียนการสอนที่ปลูกฝังทักษะพื้นฐานการเป็นออกแบบและผู้ผลิต เทคโนโลยี หรือการเป็นผู้สร้างเทคโนโลยี ให้กับนักเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามแนว ทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ คือ การ ที่ผู้เรียน ไม่ได้รับเอาข้อมูล และเก็บข้อมูลความรู้ขึ้นมาเป็นของตนเองทันที แต่ จะแปลความหมาย ของข้อมูลความรู้เหล่านั้น โดย ประสบการณ์ของตน และเสริมขยาย / ทดสอบการแปล ความหมายของตน ผู้วิจัยจะนำเอาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการที่จะปลูกฝังทักษะพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีให้กับนักเรียน อาทิเช่น การออกแบบกังหันลม สำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้า นักเรียนจะต้องเรียนรู้ถึงระบบกลไก ของกังหัน เช่น ระบบเฟือง ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า การศึกษาเรื่องลมและทิศทางลม การจัดเก็บพลังงานเอาไว้ใช้งาน ฯลฯ จะเห็นได้ว่าการศึกษารายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี มีความสำคัญในการปลูกฝังทักษะพื้นฐานให้กับนักเรียน ใน การเป็นผู้ผลิตหรือผู้สร้างเทคโนโลยีในอนาคต

2. คำถามวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนควรมีลักษณะอย่างไร
2. นักเรียนได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีความสามารถในการออกแบบเพิ่มขึ้นหรือไม่

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

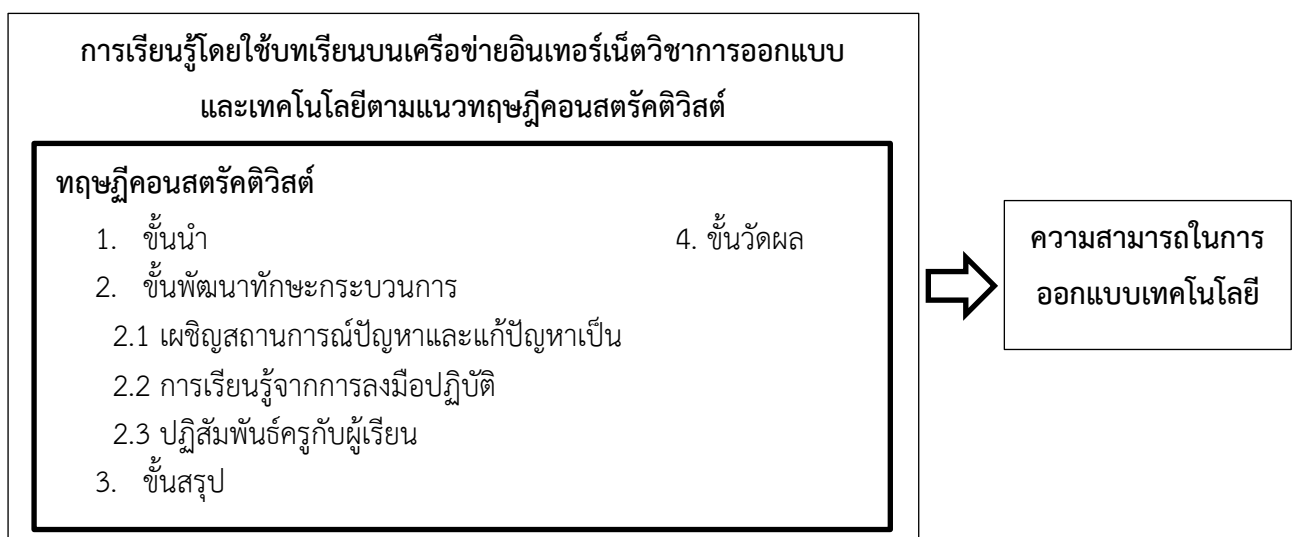
1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อความสามารถในการออกแบบ

4. สมมุติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสำหรับนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์มากถึง 85/85 และกลุ่มการเรียนรู้ศิลป์ ฯ อยู่ในเกณฑ์มากถึง 75/75 และนักเรียนที่ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตออนไลน์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อบทเรียนในระดับมาก

2. นักเรียนมีความสามารถในการออกแบบเทคโนโลยีภายหลังจากเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. กรอบแนวคิด หรือทฤษฎีพื้นฐานทางการวิจัย



6. ขอบเขตของการวิจัย

1. ตัวแปร

1.1. ตัวแปรอิสระ

- การเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.2. ตัวแปรตาม

- ความสามารถในการออกแบบเทคโนโลยีของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดบทเรียนเป็นเนื้อหาในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะและเทคโนโลยีโดยใช้ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางสาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย

1. ธรรมชาติของเทคโนโลยี
2. กระบวนการเทคโนโลยี
3. การใช้เทคโนโลยี ดังรายละเอียดต่อไปนี้
 - 3.1 ธรรมชาติของเทคโนโลยี เป็นความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี เช่น
 - ความหมายของเทคโนโลยี
 - ความสำคัญของเทคโนโลยี
 - วิวัฒนาการของเทคโนโลยี
 - ระดับของเทคโนโลยี
 - การจัดกลุ่มของเทคโนโลยี
 - ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับสาขาวิชาอื่นๆ
 - ความจำเป็น ประโยชน์และผลกระทบของเทคโนโลยี
 - การออกแบบ
 - ธรรมชาติของเทคโนโลยี
 - 3.2 กระบวนการเทคโนโลยี ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้
 - ขั้นที่ 1. กำหนดปัญหาหรือความต้องการ
 - ขั้นที่ 2. รวบรวมข้อมูลเพื่อแสวงหาวิธีแก้ปัญหา
 - ขั้นที่ 3. เลือกวิธีการแก้ปัญหา
 - ขั้นที่ 4. ออกแบบและปฏิบัติการ
 - ขั้นที่ 5. ทดสอบ
 - ขั้นที่ 6. ปรับปรุงแก้ไข
 - ขั้นที่ 7. ประเมินผล

3.3 การใช้เทคโนโลยี ประกอบด้วย

ประโยชน์และผลกระทบ

- สิ่งของเครื่องใช้และผลิตภัณฑ์
- วิธีการ
- เทคโนโลยีท้องถิ่น
- เทคโนโลยีในประเทศ

การเลือกและใช้การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการ

- เทคโนโลยีในท้องถิ่น
- เทคโนโลยีในประเทศ
- เทคโนโลยีนานาชาติ
- การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน

การมีเจตคติที่ดี

- การออกแบบ
- การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้
- การเป็นผู้ผลิตมากกว่าผู้บริโภค
- มีคุณธรรม จริยธรรม ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

7. ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. ประโยชน์ในเชิงวิชาการด้านครุศาสตร์ หรือศึกษาศาสตร์

- เป็นตัวอย่างการจัดการเรียนการสอนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีให้กับโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาทั่วประเทศ
- ครูผู้สอนสามารถนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาเกี่ยวกับการออกแบบและเทคโนโลยี
- ส่งเสริมความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี
- ปลุกฝังทักษะพื้นฐานทางด้านการออกแบบและเทคโนโลยีให้กับนักเรียน เพื่อให้เป็นผู้ผลิตหรือผู้สร้าง เทคโนโลยีด้วยตนเองในอนาคต

2. ประโยชน์ในเชิงการนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหา/พัฒนาการจัดการเรียนการสอนหรือการครุศึกษา

- สนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ผลิต หรือสร้างเทคโนโลยีด้วยตัวนักเรียนเอง
- ได้เครือข่ายการจัดการเรียนการสอน การออกแบบและเทคโนโลยี
- นักเรียนเห็นความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์

3. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

8. ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงความแตกต่างของเพศ วัย พื้นฐานความรู้เดิมในการใช้คอมพิวเตอร์
2. ในการทดลองผู้เรียนใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระบบเดียวกัน และใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ห้องเดียวกัน
3. การส่งเสริมความสามารถในการออกแบบเป็นการศึกษาจากข้อมูล ในการสอบถาม สัมภาษณ์ หรือการสังเกตพฤติกรรมในการออกแบบและเทคโนโลยี
4. การจัดเจตคติของนักเรียนเป็นการวัดเจตคติของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

9. คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. **บทเรียนบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์** หมายถึง รูปแบบการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบบทเรียนบนเครือข่าย ในลักษณะสื่อหลายมิติ หรือไฮเปอร์มีเดีย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้ และเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลระหว่างกัน โดยนำเสนอผ่านบริการเว็บไซต์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น นำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบสื่อบนเครือข่าย หลักการที่สำคัญของทั้งสองกลุ่มแนวคิด คือ Cognitive Constructivism และ Social Constructivism มาใช้ในการออกแบบ โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. ชี้นำ
2. ขั้นพัฒนาทักษะกระบวนการ
 - 2.1 เเชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็น
 - 2.2 การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ
 - 2.3 ปฏิสัมพันธ์ครูกับผู้เรียน
3. ขั้นสรุป
4. ขั้นวัดผล

2. **การเรียนรู้จากสื่อบนเครือข่ายตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์** หมายถึง วิธีการเรียนที่ให้ผู้เรียนเรียนจากสื่อบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยเริ่มจากการส่งเสริมให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองตามความสนใจ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะ แนะนำและให้ ความร่วมมือกับผู้เรียน จะทำหน้าที่ควบคุมและออกคำสั่งให้น้อยที่สุด นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้ ผู้เรียนมีโอกาสร่วมมือกับบุคคลอื่น ได้เรียนรู้และแก้ปัญหาความขัดแย้งได้ด้วยตนเอง การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จะนำหลักการสำคัญของกลุ่มแนวคิด คือ Cognitive Constructivism และ Social Constructivism มาใช้ในการออกแบบโดยแบ่งขั้นกิจกรรมออกเป็น 4 ขั้นตอนได้แก่ ชี้นำ ขั้นพัฒนาทักษะกระบวนการ ขั้นสรุปและขั้นวัดผล

3. **การส่งเสริมความสามารถในการออกแบบเทคโนโลยี** หมายถึง การส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิด ออกแบบ เพื่อพัฒนานวัตกรรมโดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี เป็นขั้นตอนการทำงานเพื่อสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการอย่างใด อย่างหนึ่งขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของมนุษย์ กระบวนการเทคโนโลยี ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดปัญหาหรือความต้องการ (Identify the problem)
2. รวบรวมข้อมูล (Information gathering)
3. เลือกวิธีการ (Selection)
4. ออกแบบและปฏิบัติการ (Design and making)
5. ทดสอบ (Testing)
6. ปรับปรุงแก้ไข (Modification and improvement)
7. ประเมินผล (Assessment)

4. **การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์** หมายถึง การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการออกแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งจะมีการวางแผนการสอนรายหน่วยหรือรายคาบ แล้วออกแบบสื่อการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

5. **การบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี** เป็นการนำเอาความรู้พื้นฐานในการออกแบบและเทคโนโลยีมาสอนหรือ ให้ความรู้กับนักเรียนโดยให้เข้าใจถึงพื้นฐานการออกแบบและเทคโนโลยีโดยแท้จริง

6. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** ผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้านพุทธิพิสัย(ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์) ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ซึ่งประเมินจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและหาคุณภาพแบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว

7. **เจตคติ** หมายถึง เจตคติต่อวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ระหว่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง

ประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง คุณภาพของบทเรียน ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้แสดงให้เห็นได้จากประสิทธิภาพของกระบวนการและ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E1/E2) ของบทเรียน e-Learning โดยศึกษากับกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ กำหนดประสิทธิภาพ 85/85 และศึกษากับกลุ่มการเรียนรู้ศิลป์ ฯ ที่เป็นการศึกษาเพิ่มเติมกำหนดประสิทธิภาพไว้ 75/75

75 หรือ 85 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งจะต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 หรือ 85 ของคะแนนเต็ม

75 หรือ 85 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการวิจัยสิ้นสุดลง ซึ่งจะต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 หรือ 85

8. **กลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการวิจัย** ทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษา นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยศึกษากับกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมกับกลุ่มการเรียนรู้ศิลป์ ซึ่งเป็นการศึกษานอกเหนือจากวัตถุประสงค์การวิจัยแต่เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถพัฒนาความสามารถในการออกแบบเทคโนโลยี ของกลุ่มการเรียนรู้ทั้งกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และกลุ่มการเรียนรู้ศิลป์ และกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มการเรียนรู้ที่มีการคัดนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ย วิชาพื้นฐานหลัก วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ไม่ต่ำกว่า 3.00 และภาษาอังกฤษ ผลการเรียนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.00 ส่วนกลุ่มการเรียนรู้ศิลป์ห้องที่ผู้วิจัยคัดเลือกมาเป็นกลุ่มที่ไม่มีการคัดเลือกจากเกรดเฉลี่ย ผู้วิจัยจึงได้ทำการตั้งค่าประสิทธิภาพกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มการเรียนรู้ศิลป์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism)
2. ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
3. บทเรียนบนเครือข่าย
4. การออกแบบและเทคโนโลยี
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist)

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้ มีพัฒนาการมาจากปรัชญาปฏิบัตินิยม (Pragmatism) ที่นำโดย James และ Dewey ในต้นคริสต์ศตวรรษที่ 20 และการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์เกี่ยวกับวิธีการหาความรู้ในปรัชญาวิทยาศาสตร์ (Philosophy of science) ที่นำโดย Popper และ Feyerabend ในครึ่งหลังของคริสต์ศตวรรษที่ 20 จากการบุกเบิกของนักจิตวิทยาคนสำคัญ ๆ เช่น เพียเจต์ (Piaget) ออซูเบล (Ausubel) และเคลลี (Kelly) และพัฒนาต่อมาโดยมีนักการศึกษากลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ เช่น ไดรเวอร์ (Driver) เบล (Bell) คามิ (Kamil) นอดดิงส์ (Noddings) วอน เกลเซอร์สเฟลด์ (Von Glasersfeld) เฮนเดอร์สัน (Henderson) และอันเดอร์ฮิลล์(Underhill) เป็นต้น (ไพจิตร สดวกการ, 2543)

ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ เงื่อนไขการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) สรุปได้ดังนี้(วัฒนาพร ระวังบุคข์, 2541)

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการลงมือกระทำ (Active Process) ที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล
2. ความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง

โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูล หรือความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วรวมทั้งประสบการณ์เดิมมาสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง ความรู้และความเชื่อที่แตกต่างกันของแต่ละคน จะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและขนบธรรมเนียมประเพณี และประสบการณ์ของผู้เรียน จะถูกนำมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจและจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างความรู้ใหม่ แนวคิดใหม่ หรือการเรียนรู้ นั่นเอง

จากความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หรือแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ของ

นักการศึกษาหลายท่าน สรุปเป็นสาระสำคัญได้ดังนี้

1. ความรู้ของบุคคลใด คือ โครงสร้างทางปัญญาของบุคคลนั้นที่สร้างขึ้นจาก ประสบการณ์ในการคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและสามารถนำไปใช้พื้นฐานในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ได้

2. นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีการที่ต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์ และ โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ความสนใจและแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น

3. ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนเอง ภายใต้อธิบายตามต่อไปนี้

3.1 สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความขัดแย้ง ทางปัญญา

3.2 ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจภายในให้เกิดกิจกรรมการไตร่ตรอง เพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น Dewey ได้อธิบายเกี่ยวกับลักษณะการไตร่ตรอง (Reflection) เป็นการพิจารณาอย่างรอบคอบ กิจกรรมการไตร่ตรองจะเริ่มต้นด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหา นำสงสัยยุ่งยาก เรียกว่า สถานการณ์ก่อนไตร่ตรอง และจบลงด้วยความชัดเจนที่สามารถอธิบายสถานการณ์ดังกล่าว สามารถแก้ปัญหาได้ ตลอดจนได้เรียนรู้และพึงพอใจกับผลที่ได้รับ

3.3 การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

จากแนวคิดข้างต้นนี้กระบวนการเรียนการสอนในแนวคอนสตรัคติวิสต์ จึงมักเป็นไปในแบบที่ให้นักเรียนสร้างความรู้จากการช่วยแก้ปัญหา (Collaborative Problem Solving) กระบวนการเรียนการสอน จะเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) นั่นคือ ประสบการณ์ และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมไม่สามารถจัดการแก้ปัญหาได้ลงตัวพอดีเหมือนปัญหาที่เคยแก้มาแล้ว ต้องมีการคิดค้นเพิ่มเติมที่เรียกว่า “การปรับโครงสร้างทางปัญญา” หรือ “การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา” (Cognitive Restructuring) โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา ขัดค้าน จนกระทั่งหาเหตุผล หรือหลักฐานในเชิงประจักษ์มาขจัดความขัดแย้งทางปัญญาภายในตนเอง และระหว่างบุคคลได้ (ไพจิตร สะตวการ, 2543) กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้ จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) หรือที่เรียกว่า สกิมา (Schema) ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของโครงสร้างทางปัญญา หรือโครงสร้างของความรู้ในสมองโครงสร้างทางปัญญานี้จะประกอบด้วย ความหมายของสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ภาษาหรือเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือสิ่งที่แต่ละบุคคลมีประสบการณ์ หรือเหตุการณ์ อาจเป็นความเข้าใจ หรือความรู้ของแต่ละบุคคล

กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างมากกว่าการรับความรู้ตั้งนั้นเป้าหมายของการสอน จะสนับสนุนการสร้างมากกว่าความ

พยายามในการถ่ายทอดความรู้ ดังนั้น กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์จะมุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคลและสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญในการสร้างความหมายตามความเป็นจริง เป็นวิธีการที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีหลักการที่สำคัญว่า ในการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้ ซึ่งปรากฏแนวคิดที่แตกต่างกันเกี่ยวกับการสร้างความรู้ หรือการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องมาจากแนวคิดที่เป็นรากฐานสำคัญซึ่งปรากฏจากรายงานของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา คือ Jean Piaget ชาวสวิส และ Lev Vygotsky ชาวรัสเซีย ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ Cognitive Constructivist และ Social Constructivist มีรายละเอียด ดังนี้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2551)

1. Cognitive Constructivist มีรากฐานทางปรัชญาของทฤษฎีมาจากความพยายามที่จะเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ด้วยกระบวนการที่พิสูจน์อย่างมีเหตุผลเป็นความรู้ที่เกิดจากการไตร่ตรอง ซึ่งถือเป็นปรัชญาปฏิบัตินิยม ประกอบกับรากฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่มีอิทธิพลต่อพื้นฐานแนวคิดนี้ นักจิตวิทยาพัฒนาการชาวสวิส คือ จีน เพียเจต์ (Jean Piaget) ทฤษฎีของ Piaget จะแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ Ages และ Stages ซึ่งทั้งสององค์ประกอบนี้จะทำนายว่าเด็กจะสามารถหรือไม่สามารถเข้าใจสิ่งหนึ่งสิ่งใดเมื่อมีอายุแตกต่างกันและทฤษฎีเกี่ยวกับด้านพัฒนาการที่จะอธิบายว่า ผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถทางการรู้คิด (Cognitive Abilities) ทฤษฎีพัฒนาการที่จะเน้นจุดดังกล่าว เพราะว่า เป็นพื้นฐานหลักสำหรับวิธีการทาง Cognitive Constructivism ทางด้านการเรียนการสอนนั้นมี แนวคิดที่ว่ามนุษย์เราต้อง “สร้าง” (Construct) ความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านทางประสบการณ์ ซึ่งประสบการณ์เหล่านี้จะกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางปัญญา หรือเรียกว่า สกีม่า (Schemas) เมนทอลโมเดล (Mental Model) ในสมอง สกีม่าเหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Change) ขยาย (Enlarge) และซับซ้อนขึ้นได้ โดยผ่านทางกระบวนการดูดซึม (Assimilation) และการปรับเปลี่ยน (Accommodation)

2. Social Constructivism เป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจาก Vygotsky ได้เน้นเกี่ยวกับบริบทการเรียนรู้ทางสังคม (Social Context Learning) ทฤษฎีพุทธิปัญญาของเพียเจต์ที่ใช้กันมาเป็นพื้นฐาน สำหรับการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning) ซึ่งผู้สอนมีบทบาทค่อนข้างจำกัด ส่วนทฤษฎีของ Vygotsky เปิดโอกาสให้ครูหรือผู้เรียนที่อาวุโสกว่าแสดงบทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียน Cognitive Constructivist และ Social Constructivist อาจมีส่วนคล้ายคลึงกันและแตกต่าง Social Constructivist ของ Vygotsky จะเปิดโอกาสที่จะมีส่วนร่วม และ เกี่ยวข้องกับครูผู้สอนมากกว่าสำหรับทฤษฎีของ Vygotsky ซึ่งเชื่อว่าวัฒนธรรมจะเป็นเครื่องมือทางปัญญาที่จำเป็นสำหรับการพัฒนารูปแบบและคุณภาพของเครื่องมือดังกล่าว ได้มีการกำหนด รูปแบบ และอัตราการพัฒนามากกว่าที่กำหนดไว้ในทฤษฎีของเพียเจต์ โดยเชื่อว่า ผู้ใหญ่ หรือ ผู้ที่มีความอาวุโส เช่น พ่อ แม่ และครู จะเป็นเพื่อนำสำหรับเครื่องมือทางวัฒนธรรมรวมถึงภาษา เครื่องมือทางวัฒนธรรมเหล่านี้ ได้แก่ ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม บริบททางสังคมและภาษาทุกวันนี้ รวมถึงการเข้าถึงข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

จากที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น สรุปได้ว่า คอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้ โดยมีรากฐานมาจากปรัชญา จิตวิทยาและมานุษยวิทยา ซึ่งเชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่บุคคลสร้างขึ้นและบุคคลจะเรียนรู้ได้โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น และสิ่งแวดล้อม ต่าง ๆ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์เดิมและโครงสร้างทางปัญญา เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ นอกจากนี้ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541) กล่าวว่า องค์ประกอบการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ประกอบด้วย

1. ผู้เรียนสร้างความหมายของสิ่งที่ได้พบเห็น รับรู้ โดยใช้กระบวนการทางปัญญาของตนเอง ที่เรียนรู้และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประสาทสัมผัสของผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อมโดยจะ ใช้ความรู้ ความเข้าใจ ที่มีอยู่เดิมในการคาดคะเนเหตุการณ์

2. โครงสร้างทางปัญญา เกิดจากความพยายามทางความคิดหากการใช้ความรู้ เดิมคาดคะเนเหตุการณ์ได้ถูกต้อง จะทำให้โครงสร้างทางปัญญามั่นคงยิ่งขึ้น แต่ถ้าหากคาดคะเนไม่ถูกต้อง จะเกิดภาวะที่เรียกว่า ภาวะไม่สมดุล (disequilibrium) และเมื่อมีความขัดแย้งเกิดขึ้น ผู้เรียนมีทางเลือก 3 ทางคือ

2.1 ไม่ปรับความคิดในโครงสร้างทางปัญญาของตนเอง

2.2 ปรับความคิดในโครงสร้างทางปัญญาไปในทางที่การคาดเดานั้นให้ เป็นไปตามประสบการณ์มากขึ้น

2.3 ไม่สนใจที่จะทำความเข้าใจ

3. โครงสร้างทางปัญญาเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ยาก แม้ว่าจะมีหลักฐานจากการสังเกตที่ขัดแย้งกับโครงสร้างนั้น

จึงอาจสรุปได้ว่า ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้น ผู้เรียนเป็นผู้เสริมสร้างความรู้ ด้วยตนเอง ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยผู้เรียนปรับ ขยายโครงสร้างทางปัญญาได้ ด้วยการจัดสถานการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลหรือก่อให้เกิดความขัดแย้ง ทางปัญญา โดยได้จากสิ่งแวดล้อมและการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

การออกแบบการสอนที่มีพื้นฐาน ของการจัดการเรียนการสอนจะสนับสนุนการสร้าง มากกว่าความพยายามในการถ่ายทอดความรู้ ดังนั้น คอนสตรัคติวิสต์ จะมุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่อย่าง เหมาะสมของแต่ละบุคคล และสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญในการสร้างความหมายตามความเป็นจริง (Duffy and Cunningham, 1996) เป็นวิธีการที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีหลักการที่สำคัญว่า ในการ เรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้ ซึ่งปรากฏแนวคิดที่แตกต่างกันเกี่ยวกับการสร้าง ความรู้ หรือการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องจากแนวคิดที่เป็นรากฐานสำคัญ ซึ่งปรากฏจากรายงานของจิตวิทยาและ นักการศึกษา คือ Jean Piaget ชาวสวิส และ Lev Vygotsky ชาวรัสเซียซึ่งในการออกแบบการสอนตาม แนวคอนสตรัคติวิสต์ จะอาศัยพื้นฐานจากทั้งสองแนวคิดนี้เป็นรากฐานสำคัญ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2551) การ นำทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์(Constructivist)ไปใช้ในการเรียนการสอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ลงมือปฏิบัติ ประสบการณ์ตรง การลองผิด ลองถูก ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดูดซึมและการปรับเปลี่ยนของข้อมูล วิธีการที่ สารสนเทศถูกนำเสนอ เป็นสิ่งสำคัญ เมื่อสารสนเทศถูกนำเข้ามาในฐานะที่เป็นสิ่งช่วยแก้ปัญหา อาจทำ หน้าที่เป็นเครื่องมือมากกว่าจะเป็นข้อเท็จจริงอย่างแท้จริง

2. การเรียนรู้ควรเป็นองค์รวม เน้นสภาพจริงและสิ่งที่เป็นจริงในห้องเรียน แบบเพียเจต์ ผู้เรียนจะมีโอกาสสร้างความรู้ผ่านประสบการณ์ความรู้ของตนเองที่ไม่ได้มาจากการบอกหรือ การสอนของครู จะมีการเน้นเกี่ยวกับการสอนทักษะเฉพาะน้อยลง และเพิ่มการเน้นเกี่ยวกับการเรียนรู้

ในบริบทที่มีความหมาย เทคโนโลยี ครูสามารถจัดหาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้จะช่วยขยายพื้นฐานของความคิดรวบยอดและประสบการณ์ของผู้เรียน

แนวคิดพื้นฐานในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จะอาศัยพื้นฐานแนวคิดทั้งสองกลุ่มคือ Cognitive Constructivism และ Social Constructivism ดังจะนำเสนอต่อไปนี้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2551)

Cognitive Constructivism มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของ Piaget แนวคิดของทฤษฎีนี้ เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยการลงมือกระทำ Piaget เชื่อว่า ถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเรียกว่าเกิดการเสียสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structuring) ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) ได้แก่ การรับข้อมูลใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญา และการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) คือการเชื่อมโยงโครงสร้างทางปัญญาเดิม หรือความรู้เดิมที่มีมาก่อนกับข้อมูลสารสนเทศใหม่ จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่ภาวะสมดุลหรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้ขึ้นเอง

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Cognitive Constructivism

การจัดการเรียนรู้ตามแนว Cognitive Constructivism หรือเรียกว่า ห้องเรียนแบบ เพียเจต์ ผู้เรียนจะมีโอกาสสร้างความรู้ผ่านประสบการณ์ของตนเอง ที่ไม่ใช่มาจากการบอกหรือการสอนจากครู จะมีการเน้นเกี่ยวกับการสอนทักษะเฉพาะน้อยลง ในทางตรงข้ามจะเพิ่มการเน้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในบริบทที่มีความหมายโดยนำเทคโนโลยีโดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อมวลชน (Multimedia) เป็นสิ่งที่จะสนองต่อกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว ด้วยเทคโนโลยีที่มาสสนับสนุน ได้แก่ สื่อบนเครือข่าย (Web base) และซีดีรอม (CD-ROMs) ครูผู้สอนสามารถจัดหาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่จะช่วยขยายพื้นฐานของแนวคิด (Conceptual) และประสบการณ์ (Experiential) ของผู้ที่มาศึกษา แม้ว่าซอฟต์แวร์ทางการศึกษาเหล่านี้จะต้องถูกผลิตขึ้นมาใช้ในทศวรรษที่ 1970 และ 1980 อย่างไรก็ตาม ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสามารถที่จะสนองตอบเกี่ยวกับสมรรถนะของเครื่องมือที่ช่วยให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามแนวทาง Constructivism

Social Constructivism เป็นทฤษฎีที่มีรากฐานจาก Vygotsky ซึ่งมีแนวคิดสำคัญที่ว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา” รวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า Zone of Proximal Development ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้ ที่เรียกว่า Scaffolding และ Vygotsky เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้

โดยผ่านทาง การปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ได้แก่ เด็กกับผู้ใหญ่ พ่อแม่ ครูและเพื่อน ในขณะที่เด็กอยู่ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรม (Sociocultural Content) ในทุกชั้นเรียนกลยุทธ์ทางเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ Social Constructivism ของ Vygotsky อาจจะไม่จำเป็นต้องจัดกิจกรรมที่เหมือนกันทุกอย่างก็ได้ กิจกรรมและรูปแบบอาจเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม แต่อย่างไรก็ตามจะมีหลักการ 4 ประการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ในชั้นเรียนที่เรียกว่า “Vygotskian” หรือตามแนว Social Constructivism ดังนี้

1. การเรียนรู้และการพัฒนา คือ ด้านสังคม ได้แก่ กิจกรรมการร่วมมือ (Collaborative Activity)
2. ควรจะสนองต่อแนวทางการจัดหลักสูตร และการวางแผนบทเรียน (Zone of Proximal Development)
3. การเรียนรู้ในโรงเรียนควรเกิดขึ้นในบริบทที่มีความหมาย และไม่ควรแยกจากการเรียนรู้ และความรู้ที่ผู้เรียนพัฒนามาจากสภาพชีวิตจริง
4. ประสบการณ์นอกโรงเรียนควรจะมีการเชื่อมโยงนำมาสู่ประสบการณ์ในโรงเรียนของผู้เรียน (Real World)

จากแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสรับข้อมูลประสบการณ์ใหม่ ๆ และนำมาใช้ในการคิด กลั่นกรองข้อมูล ทำความเข้าใจข้อมูล เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม และสร้างความหมายข้อมูลความรู้ด้วยตนเอง จะเห็นได้ว่าครูมีบทบาทที่สำคัญในการจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองโดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น บุคคลอื่น ๆ เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน หรือปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นที่เขาจะต้องมีส่วนร่วมในการสร้างการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ โดยครูมีหน้าที่จัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด ไตร่ตรอง หาคำอธิบาย หรือสร้างรูปแบบการทำความเข้าใจต่อเหตุการณ์ที่ได้พบอย่างมีความหมายและสามารถนำความรู้ที่สร้างขึ้นนี้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) DeVries and Kohlberg (1987) ได้เสนอแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับ แนวคิดของ Piaget ซึ่งเป็นหลักการสำคัญในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ คือ

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองตามความสนใจ
2. ครูมีบทบาทเป็นเหมือนเพื่อน ผู้แนะนำ กระตุ้น ให้ผู้เรียนได้ริเริ่ม เล่น ทดลอง ให้ เหตุผล และให้ความร่วมมือกับผู้เรียน ใช้การควบคุมหรือออกคำสั่งกับผู้เรียนน้อยที่สุด
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมมือกับบุคคลอื่น ได้เรียนรู้และแก้ปัญหา ความขัดแย้งอย่างสันติวิธี

วิธีการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1. ส่งเสริมให้เด็กทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามความสนใจ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบ

พื้นฐานที่สำคัญ คือ

1.1 ความสนใจ (Interest) เป็นศูนย์กลางของการกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองที่ทำให้เกิดการสังเกต ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้และสติปัญญาด้วยตนเอง เพราะผู้เรียนจะพยายามเรียนรู้และสนใจต่อประสบการณ์ต่าง ๆ ที่นำไปสู่การพัฒนาสติปัญญา โดยกระบวนการปรับโครงสร้างความรู้และกระบวนการปรับขยายโครงสร้างความรู้

1.2 การเล่น (Play) การเล่นเป็นกระบวนการสร้างพฤติกรรม จึงนำมาจัดการศึกษาให้กับเด็ก และถือว่าเป็นส่วนประกอบของการเรียนรู้ เพราะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้บทบาทของชีวิตได้ใช้ภาษาในการแสดงออก แสดงความรู้สึก ใช้ความคิดที่ปราศจากการบังคับหรือการลงโทษจากผู้ใหญ่

1.3 การทดลอง (Experimentation) เป็นสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือทดลองนำไปสู่ความรู้ที่ถูกต้องแท้จริง ซึ่งถือเป็นการทำงานของผู้เรียนที่ท้าทายและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งรอบตัว

1.4 ความร่วมมือ (Cooperation) เป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์ที่เกิดจากความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้ใหญ่ ผู้เรียนกับเพื่อน ๆ ซึ่งเป็นกระบวนการทางสังคมอีกทั้งความขัดแย้งที่เกิดขึ้นถือเป็นปัจจัยสำคัญในการนำไปสู่การยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการความคิดของแต่ละบุคคล

2. ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมด้วยตนเองมากกว่าให้ครูสอน

2.1 ให้ผู้เรียนสร้างกติกาขึ้น เพื่อใช้ในการอยู่ร่วมกัน

2.2 ให้ผู้เรียนตัดสินใจเลือกกิจกรรมที่ครูแนะนำด้วยตนเอง

2.3 ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นที่ต่างกันในการออกเสียง โดยครูเลือก

ประเด็นและดำเนินการที่สนับสนุนในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

2.4 ให้ผู้เรียนสามารถมีความคิดเห็นที่แตกต่างจากครูได้

2.5 ให้มีอิสระในการเลือกกิจกรรมและเพื่อนร่วมกิจกรรมในแต่ละวัน

2.6 มีการตัดสินใจด้วยตนเอง เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น

3. ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียนเป็นความร่วมมือมากกว่าการบังคับหรือ

ควบคุม

3.1 พูดกับผู้เรียนเกี่ยวกับกฎเกณฑ์พื้นฐานในการตัดสินใจเรื่องราวต่าง ๆ

3.2 แนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับกิจกรรมมากกว่าการกำหนดให้เรียนในสิ่งต่าง

3.3 เมื่อผู้เรียนมีพฤติกรรมไม่เหมาะสม ให้ใช้เหตุผลบอกถึงผลที่จะเกิดขึ้น

มากกว่าการลงโทษที่รุนแรง

3.4 หลีกเลี่ยงการให้รางวัลที่เกิดจากภายนอก

3.5 ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งภายในตนเองจากการทำงาน

3.6 สร้างบรรยากาศที่ผู้เรียนสนใจ

3.7 ให้ผู้เรียนเป็นตัวเองภายใต้กฎที่ผู้เรียนสร้างขึ้น

3.8 ปฏิบัติกับผู้เรียนที่มีพฤติกรรมต่อต้าน ด้วยการแสดงว่าเรามีความสำคัญ กับผู้อื่นและพฤติกรรมที่ไม่มีเหตุผลนั้นที่จริงมีเหตุผลและเด็ดเดี่ยว

3.9 ช่วยเหลือให้เหตุผลและคัดเลือกกิจกรรมที่ให้ความรู้ 3 ประเภท คือ ทางกายภาพตรรกะ – คณิตศาสตร์ และจริยธรรมของสังคม

3.10 ใช้กิจกรรมเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมพัฒนาการผู้เรียน

3.11 ให้คิดเสมอว่าความผิดพลาดของผู้เรียน เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างกระบวนการเรียนรู้

3.12 สนับสนุนพัฒนาการทั่วไปของผู้เรียน และส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนจากความเข้าใจภายในบุคคล

3.13 ไม่ประเมินผลจากความรู้อาจารย์ทางวิชาการของผู้เรียน แต่ประเมินจากเหตุผล ความเข้าใจภายในตนเอง และการพัฒนาความเป็นตัวของตนเอง

หลักการสำคัญในการพัฒนาความคิด และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปสู่การเป็นครูตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

1. จากบทบาทการเป็นผู้สอนไปสู่การเป็นผู้สร้าง โดยการลดบทบาทจากการสอนเป็นการแนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง และคอยติดตามความสนใจและสิ่งที่คุณเรียนรู้อื่นๆ เพื่อช่วยให้มีการเรียนเป็นรายบุคคล

2. จากการเสริมแรงไปสู่ความสนใจ โดยเป็นผู้ให้การสนับสนุน กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ ทำให้มีความแตกต่างจากการเสริมแรงภายนอก เช่น ให้รางวัลต่าง ๆ เพราะความสนใจเป็นเสมือนแรงจูงใจภายในที่นำเด็กไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้

3. จากบังคับควบคุมไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้มีความเป็นตัวของตัวเอง โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้และมีเหตุผลในการกระทำ ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูเป็นความสัมพันธ์แบบร่วมมือ มีความเป็นมิตร และปฏิบัติต่อผู้เรียนด้วยการแสดงออกถึงการยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน ครูต้องเป็นผู้ประเมินผู้เรียนเพื่อให้การช่วยเหลือได้ถูกต้อง เพื่อจัดเตรียมกิจกรรมและสถานการณ์ที่เหมาะสม กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเป็นผู้ร่วมงานที่ต้องสร้างความสัมพันธ์แบบร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับครู ผู้เรียนกับเพื่อนเกิดขึ้น

4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมมือกับบุคคลอื่น มีโอกาสได้เรียนรู้และแก้ปัญหาความขัดแย้งที่เกิดขึ้น สิ่งที่เป็นต่อการพัฒนาผู้เรียนคือ การควบคุมตนเอง และการร่วมมือกับผู้อื่น นอกจากนี้ความขัดแย้งยังเป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาไปสู่ความร่วมมือระหว่างบุคคล และนำไปสู่การพัฒนาความเป็นตัวของตนเอง ดังนี้

4.1 สร้างที่ประชุมสำหรับใช้ในการตัดสินใจของกลุ่ม

4.2 มีการอภิปรายถึงสถานการณ์ยุ่งยากที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมสังคมอย่าง

สม่ำเสมอ

4.3 มีการตัดสินใจเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น และสามารถขอความเห็นจากกลุ่มได้

4.4 ให้ออกาสผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา

จิราภรณ์ ศิริทวิ (2541) กล่าวว่า หัวใจสำคัญของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีที่สุด คือ

1. ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นเจ้าของการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริง ไม่ใช่การเรียนรู้ด้วยการบอกเล่า แต่ต้องเรียนรู้ด้วยความเข้าใจซึ่งมีแหล่งความรู้มาจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรม

2. ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีผ่านกระบวนการกลุ่ม ซึ่งจะช่วยเสริมให้เกิดการร่วมมือในการทำงาน ส่งผลถึงทักษะทางสังคมไม่ว่าจะเป็นการช่วยเหลือกัน ความรับผิดชอบ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม การตัดสินใจ การแก้ปัญหาข้อขัดแย้ง

3. ครูจะต้องสื่อสารออกมาในลักษณะของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดมากกว่าที่จะบอกหรือตอบคำถามผู้เรียนตรง ๆ บทบาทของครูจึงเป็นแค่ผู้ชี้แนะไม่ใช่ผู้ชี้นำ

หลักการออกแบบสื่อบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์

กิจกรรมโดยอาศัยหลักการพื้นฐานและทฤษฎีการเรียนรู้ของPiaget (1962) ซึ่งมีแนวคิดดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิด ตัดสินใจ แก้ปัญหาด้วยกัน
3. เน้นการพัฒนาความคิดที่ได้มาจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น
4. ลดบทบาทของครูในการดำเนินกิจกรรมให้น้อยลง
5. ให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีอิสระในการแสดงความคิดเห็นเพื่อขจัดปัญหาความขัดแย้งที่เกิดขึ้นขณะทำกิจกรรม และหาข้อตกลงเพื่อไม่ให้ความขัดแย้งเกิดขึ้นอีก

6. ให้ทุกคนมีโอกาสร่วมกิจกรรมที่ตนเองสนใจ

การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในที่นี้ได้นำหลักการที่สำคัญของทั้งสองกลุ่มแนวคิด คือ Cognitive Constructivism และ Social Constructivism มาใช้ในการออกแบบดังมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2551)

1. **สถานการณ์ปัญหา (Problem Base)** มาจากพื้นฐานของ Cognitive Constructivism ของเพียร์เจต์ เชื่อว่า ถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหา (Problem) ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflicts) หรือเรียกว่า เกิดการเสียสมดุลทางปัญญา ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่ภาวะสมดุลหรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้ นั่นเอง ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น สถานการณ์ปัญหาจะเป็นเสมือนประตูที่ผู้เรียนจะเข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียนรู้ โดยสถานการณ์ปัญหาที่สร้างขึ้นอาจมีลักษณะหลายลักษณะ เช่น 1.1 เป็นสถานการณ์ปัญหาเดียวกันที่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่เรียน 1.2 เป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีหลายระดับสำหรับระดับมือใหม่ (Novice) ระดับผู้เชี่ยวชาญ (Expert) หรือ ง่าย ปานกลาง ยาก เป็นต้น 1.3 เป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีหลายสภาพบริบท ที่ผู้เรียนเผชิญในสภาพจริง 1.4 เป็นสถานการณ์ปัญหาที่เป็นเรื่องราว (Story)

2. แหล่งเรียนรู้ (Resources) เป็นที่รวบรวมข้อมูล เนื้อหา สารสนเทศที่ผู้เรียนจะใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญ ซึ่งแหล่งเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นั้นคงไม่ใช่เพียงแค่เป็นเพียงแหล่งรวบรวมเนื้อหาเท่านั้น แต่รวมถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจะใช้ในการเสาะแสวงหาและค้นพบคำตอบ (Discovery) ดังนั้น ผู้เขียนจะขอแนะนำเอกลักษณ์ของแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

2.1 ธนาคารข้อมูล

2.2 แหล่งที่เกี่ยวข้องในการสร้างความรู้ เช่น ชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น

2.3 เครื่องมือที่ช่วยในการสร้างความรู้ เช่น อุปกรณ์ในการทดลอง

3. ฐานการช่วยคิด (Scaffolding) มาจากแนวคิดของ Social Constructivism ของ Vygotsky ที่เชื่อว่า ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development ไม่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือที่เรียกว่า Scaffolding ซึ่งฐานความช่วยเหลือจะสนับสนุนผู้เรียนในการแก้ปัญหา หรือการเรียนรู้ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติภารกิจให้สำเร็จด้วยตัวเองได้

4. การโค้ช (Coaching) มาจากพื้นฐาน Situated Cognition และ Situated Learning หลักการนี้ได้กลายมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ได้เปลี่ยนบทบาทของครูที่ทำหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้หรือ บอกความรู้มาเป็น “ การโค้ช ” ที่ให้ความช่วยเหลือ การให้คำแนะนำสำหรับผู้เรียนจะเป็น การฝึกหัด ผู้เรียน โดยการให้ความรู้ แก่ผู้เรียนในเชิงการให้การเรียนรู้คิดและการสร้างปัญญา ซึ่งบทบาทของการโค้ชมีเงื่อนไขที่สำคัญดังนี้

4.1 เรียนรู้ผู้อยู่ในความดูแล หรือผู้เรียนจากการสังเกตด้วยการฟังและการโต้ถามด้วยความเอาใจใส่

4.2 ควรสอบถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน โดยพยายามจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

4.3 สร้างเส้นทางเป็นเชิงการสืบสวนอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน และพยายามสนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างเส้นทางอย่างมีเหตุผลและมีความหมาย

4.4 ยอมรับในสติปัญญาผู้เรียน และพยายามช่วยแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ ในการเลือกเส้นทางการตัดสินใจหรือเลือกวิธีการที่จะปฏิบัติต่อไป

5. การร่วมมือกันแก้ปัญหา(Collaboration) เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่ง ที่มีส่วนสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่นเพื่อขยายมุมมองให้แก่ตนเอง การร่วมมือกันแก้ปัญหาจะสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการคิดไตร่ตรอง (Reflective Thinking) เป็นแหล่งที่เปิดโอกาสให้ทั้งผู้เรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ได้เสวนาแสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่นสำหรับการออกแบบการร่วมมือกันแก้ปัญหาในขณะสร้างความรู้ นอกจากนี้การร่วมมือกันแก้ปัญหายังเป็นส่วนสำคัญในการปรับเปลี่ยนและป้องกันความเข้าใจที่คาดเคลื่อน(Misconception) ที่จะเกิดขึ้นในขณะที่เรียนรู้ รวมทั้งการขยายแนวคิด

2. ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตคือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกซึ่งเกิดจากระบบคอมพิวเตอร์ เครือข่ายย่อย ๆ หลาย ๆ เครือข่ายรวมตัวกันเป็นระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ ซึ่งขยายความได้ตั้งนี้คือการ ที่คอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป สามารถติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกันได้ โดยผ่านสาย Cable หรือ สายโทรศัพท์ ดาวเทียม ฯลฯ การติดต่อนั้นจะเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันหรือใช้อุปกรณ์ร่วมกัน เช่น ใช้ Printer หรือ DVD-Rom ร่วมกัน เราเรียกพฤติกรรมของคอมพิวเตอร์ลักษณะนี้ว่า เครือข่าย (Network) ซึ่งเมื่อมีจำนวนคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายมากขึ้นและมีการเชื่อมโยงกันไปทั่วโลก จนกลายเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ เราเรียกสิ่งนี้ว่า อินเทอร์เน็ต นั่นเอง การที่คอมพิวเตอร์สามารถติดต่อสื่อสารกันได้นั้นว่าไปแล้วก็เปรียบเหมือนคนเราคือต้องมีภาษาพูดคุยกัน โดยเฉพาะคนไทยก็พูดภาษาไทย คนอังกฤษก็ต้องพูดภาษาอังกฤษ และภาษาอังกฤษได้ถูกกำหนดเป็นภาษาสากลในการติดต่อสื่อสารกันของทุกประเทศทั่วโลก สำหรับคอมพิวเตอร์ในระบบอินเทอร์เน็ตนั้นก็ภาษาที่ใช้คุยกันเหมือนกัน ซึ่งทำให้คอมพิวเตอร์สามารถติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกันได้พูดคุยกันรู้เรื่องนั่นเอง ซึ่ง เราเรียกว่า ภาษาที่ใช้สื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์ว่า โพรโตคอล (Protocol)

2.1 ประวัติความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (Internet) คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก โดย มาตรฐานการรับ - ส่งข้อมูลที่เหมือนกัน โดยที่ข้อมูลเหล่านั้นอาจจะเป็นตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว หรือ จะเป็นเสียงก็ได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เองที่ทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตสามารถค้นหาข้อมูลต่างๆ ที่มีอยู่ทั่วโลก ซึ่ง ถือเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารที่มีประสิทธิภาพมากในปัจจุบัน ในยุคแห่งสังคมข่าวสารเช่นปัจจุบันการสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ยิ่งทวีความสำคัญ มากขึ้นเป็นลำดับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้แลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างกันได้โดยง่ายในปัจจุบันมีเครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงไปทั่วโลกผู้ใช้ในซีกโลกหนึ่งสามารถติดต่อกับผู้ใช้ในซีกโลกหนึ่งได้ อย่างรวดเร็วเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่รู้จักกันในชื่อของ อินเทอร์เน็ต (Internet) จัดว่าเป็น เครือข่ายที่มี บทบาทสำคัญที่สุดในยุคของสังคมข่าวสาร ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตมีขอบข่ายครอบคลุมพื้นที่แทบทุกมุม โลกสมาชิกในอินเทอร์เน็ตสามารถใช้คอมพิวเตอร์ที่ตั้งอยู่ที่จุดใดๆ เพื่อส่งข่าวสารและข้อมูลระหว่าง กันได้บริการข้อมูลในอินเทอร์เน็ตมีหลากหลายรูปแบบ และมีผู้นิยมใช้เพิ่มมากขึ้นทุกวันจากการคาดการณ์ โดยประมาณแล้วปัจจุบันมีเครือข่ายทั่วโลกที่เชื่อมเข้าเป็นอินเทอร์เน็ตราว 45,000 เครือข่ายจำนวน คอมพิวเตอร์ในทุกเครือข่ายรวมกันคาดว่าจะมีประมาณ 4 ล้านเครื่องหรือหากประมาณจำนวนผู้ใช้ อินเทอร์เน็ตทั่วโลกคาดว่าจะมีประมาณ 25 ล้านคน และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เราจึงกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายมโหฬารที่ครอบคลุมพื้นที่กว้างขวาง

ที่สุดมีการขยายตัวสูงที่สุดและมีสมาชิก มากที่สุดเมื่อเทียบกับเครือข่ายอื่นที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน พัฒนาการของอินเทอร์เน็ตอินเทอร์เน็ตได้ เป็นเครือข่ายที่เกิดขึ้นโดยเฉพาเจาะจงหากแต่มีประวัติความเป็นมาและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

นับตั้งแต่การเกิดของเครือข่ายอาร์พาเน็ต ในปี พ.ศ.2512 ก่อนที่จะก่อตัวเป็นอินเทอร์เน็ตจนกระทั่งถึงทุกวันนี้อินเทอร์เน็ตมีพัฒนาการมาจากอาร์พาเน็ต (ARPAnet) ซึ่งเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายใต้การรับผิดชอบของ อาร์พา(Advanced Research Projects Agency) ในสังกัดกระทรวงกลาโหม ของ สหรัฐอเมริกา อาร์พาเน็ตในขั้นต้นเป็นเพียงเครือข่ายทดลองที่ตั้งขึ้นเพื่อเป็นการสนับสนุนงานวิจัยด้านการทหาร และโดยเนื้อแท้แล้วอาร์พาเน็ตเป็นผลพวงมาจากการเมืองโลกในยุคสงครามเย็นระหว่างค่าย คอมมิวนิสต์และค่ายเสรีประชาธิปไตย ยุคสงครามเย็น ในทศวรรษของปี พ.ศ.2510 นับเป็นเวลาแห่ง ความตึงเครียดเนื่องจากภาวะสงครามเย็นระหว่างประเทศในค่ายคอมมิวนิสต์และค่ายเสรีประชาธิปไตย สหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นประเทศผู้นำกลุ่มเสรีประชาธิปไตยได้ก่อตั้งห้องปฏิบัติการทดลองเพื่อค้นคว้า และพัฒนาเทคโนโลยีอย่างเร่งด่วนโดยเฉพาอย่างยิ่งเทคโนโลยีด้านระบบคอมพิวเตอร์ ช่วงท้ายของ ทศวรรษ 2510 ห้องปฏิบัติการวิจัย ในสหรัฐ ฯ และในมหาวิทยาลัยใหญ่ ๆ ล้วนแล้วแต่มีคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยในยุคนั้นติดตั้งอยู่ คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จะแยกกันทำงานโดยอิสระมีเพียงบางระบบที่ตั้งอยู่ใกล้กันเท่านั้นที่สื่อสารกันทางอิเล็กทรอนิกส์แต่ก็ด้วยความเร็วต่ำ ห้องปฏิบัติการหลายแห่งได้พัฒนาระบบสื่อสาร ระหว่างคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นหากแต่ ยังไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบได้กับเทคโนโลยี การสื่อสารที่มีอยู่ในปัจจุบันปัญหาและ อุปสรรคสำคัญ คือ คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมเข้าด้วยกัน เป็นเครือข่ายจะต้องอยู่ในสภาพที่ต้องทำงานทุกเครื่อง หากเครื่องใดเครื่องหนึ่งหยุดทำงานลงการสื่อสารจะไม่ สามารถดำเนินต่อไปได้จนกว่าจะตัดเครื่องออกไปจากเครือข่าย ข้อจำกัดนี้ทำให้ระบบเครือข่ายไม่อยู่ในสภาพที่เชื่อถือได้ และลำบากต่อการควบคุมดูแล โครงการอาร์พาเน็ต อาร์พาเน็ตเป็นหน่วยงานย่อยของกระทรวงกลาโหมของสหรัฐ ฯ ทำหน้าที่สนับสนุนงานวิจัยพื้นฐานทั้งด้านเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ อาร์พาเน็ต ไม่ได้ทำหน้าที่วิจัยโดยตรง อีกทั้งยังไม่มีห้องทดลอง เป็นของตนเองหากแต่กำหนดหัวข้อ งานวิจัยและให้ทุนแก่หน่วยงานอื่น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นมหาวิทยาลัยและบริษัทเอกชนที่ทำงานวิจัยและ พัฒนา อาร์พาเน็ตได้จัดสรรทุนวิจัยเพื่อทดลองสร้างเครือข่ายให้คอมพิวเตอร์สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างกันได้ในชื่อโครงการ"อาร์พาเน็ต"(ARPAnet) โดยเริ่มต้นงานวิจัยในเดือนมกราคม พ.ศ. 2512 รูปแบบเครือข่ายอาร์พาเน็ต ไม่ได้ต่อเชื่อมโฮสต์ (Host) คอมพิวเตอร์เข้าถึงกันโดยตรง หากแต่ใช้ คอมพิวเตอร์ เรียกว่า IMP (Interface Message Processors) ต่อเชื่อมถึงกันทางสายโทรศัพท์ เพื่อทำหน้าที่ด้านสื่อสารโดยเฉพาะ ซึ่งแต่ละIMP สามารถ

เชื่อมต่อหลายโฮสต์

2.2 ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

การเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตของประเทศไทย มีจุดกำเนิดมาจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระหว่างมหาวิทยาลัยหรือที่เรียกว่า แคมปัสเน็ตเวิร์ค(Campus Network) เครือข่ายดังกล่าวได้รับการสนับสนุนจาก"ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ" (NECTEC) จนกระทั่งได้เชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตโดยสมบูรณ์ในเดือนสิงหาคม ปีพ.ศ.2535 พัฒนาการประเทศไทยได้เริ่มติดต่อกับอินเทอร์เน็ตโดยใช้E-mail ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2530 โดยเริ่มที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขต หาดใหญ่ เป็นแห่งแรก และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ภายใต้ความร่วมมือระหว่างไทยและ ออสเตรเลียในช่วงเวลาต่อมาในขณะนั้นยังไม่ได้มีการเชื่อมต่อ แบบ On-line หากแต่เป็นการ แลกเปลี่ยนข่าวสาร ด้วย E-mail โดยใช้ระบบ MSHnet และ UUCP โดยทางออสเตรเลียจะโทรศัพท์เชื่อมต่อ เข้ามาสู่ระบบ วันละ 2 ครั้ง ในปีถัดมา NECTEC ซึ่งอยู่ภายใต้ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ การพลังงาน (ชื่อเดิมในขณะนั้น)ได้จัดสรรทุนดำเนินโครงการ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ของ สถาบันอุดมศึกษา โดยแบ่งโครงการ ออกเป็น 2 ระยะ

ระยะแรกเป็นการเชื่อมโยง 4 หน่วยงานได้แก่กระทรวงวิทยาศาสตร์ ฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตเจ้าคุณทหารลาดกระบังระยะที่สองเป็นการเชื่อมต่อสถาบันอุดมศึกษาที่เหลือคือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตธนบุรีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตหาดใหญ่

เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2534 คณะทำงานของ NECTEC ร่วมกับกลุ่มอาจารย์และ นักวิจัย จากสถาบันอุดมศึกษาได้ก่อตั้งกลุ่ม Newsgroup (NECTEC E-mail Working Group) เพื่อประสานงาน และแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารด้วย E-mail โดยยังคงอาศัยสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย เป็นทางออกสู่อินเทอร์เน็ตผ่านทางออสเตรเลีย ปี พ.ศ.2538 รัฐบาลไทยได้ประกาศให้เป็นปีแห่ง เทคโนโลยีสารสนเทศ(Information Technology Year) เนื่องจากตระหนักถึงความสำคัญของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลในขณะเดียวกันก็มีการดำเนินการจัดวางเครือข่าย ความเร็วสูงโดยใช้ใยแก้วนำแสง เพื่อใช้เป็นสายสื่อสารไทยสาร เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2535 สำนักวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้เช่าวงจรสื่อสารความเร็ว 9600 บิตต่อวินาทีจาก การสื่อสารแห่งประเทศไทยเพื่อเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตที่ บริษัทยูเน็ตเทคโนโลยี ประเทศ สหรัฐอเมริกา ภายใต้ข้อตกลงกับ NECTEC ในการ

พัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสถาบันอุดมศึกษา เพื่อร่วมใช้วงจรรสื่อสารจนกระทั่งในเดือนธันวาคมปีเดียวกัน มีหน่วยงาน 6 แห่งที่เชื่อมต่อแบบ On - line โดยสมบูรณ์ ได้แก่ NECTEC ,จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ,มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ,มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เครือข่ายที่ก่อตั้งมีชื่อว่า "ไทยสาร" (Thaisarn : Thai Social/scientific ,Academic and Research Network) หรือ "ไทยสารอินเทอร์เน็ต" ในปี พ.ศ. 2536 NECTEC ได้เช่าวงจรรสื่อสารความเร็ว 64 กิโลบิตต่อวินาที จากการสื่อสารแห่งประเทศไทย เพื่อเพิ่มความสามารถในการขนส่งข้อมูลทำให้ประเทศไทยมีวงจรรสื่อสาร ระดับ ที่ให้บริการแก่ผู้ใช้ไทยสารอินเทอร์เน็ต 2 วงจรในปัจจุบันวงจรรเชื่อมต่อไปยังต่างประเทศที่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ NECTEC ได้รับการปรับปรุงให้มีความเร็วสูงขึ้นตามลำดับนับตั้งแต่นั้น มาเครือข่ายไทยสารได้ขยายตัวกว้างขึ้นและมีหน่วยงานอื่นเชื่อมเข้ากับ ไทยสารอีกหลายแห่ง ในช่วง ต่อมากลุ่มสถาบันอุดมศึกษาประกอบด้วย สำนักวิทยบริการ จุฬาฯ ,สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ได้ร่วมตัวกันเพื่อแบ่งส่วนค่าใช้จ่ายวงจรรสื่อสารโดย เรียกชื่อกลุ่มว่า "ไทยเน็ต"(Thai Net) สมาชิกส่วนใหญ่ของไทยสารคือสถาบันอุดมศึกษากับ หน่วยงานราชการบางหน่วยงาน และ NECTEC เปิดโอกาสให้กับบุคลากรของหน่วยงานราชการที่ ยังไม่มีเครือข่ายภายในเป็นของตนเองมาขอใช้บริการได้ แต่ทว่ายังมีกลุ่มผู้ที่ต้องการใช้บริการ อินเทอร์เน็ตอีกเป็นจำนวนมากทั้งบริษัทเอกชนและบุคคลทั่วไปซึ่งไม่สามารถใช้บริการจากไทยสารอินเทอร์เน็ตได้ ทั้งนี้เพราะไทยสารเป็นเครือข่ายเพื่อการศึกษาและวิจัยที่ใช้เงินงบประมาณอุดหนุนจากรัฐภายใต้ข้อบังคับของกฎหมายด้านการสื่อสาร จึงไม่สามารถให้นิติบุคคลอื่นร่วมใช้เครือข่ายได้

3. บทเรียนบนเครือข่าย

3.1 ความหมายของบทเรียนบนเครือข่าย

พาร์สัน (Parson,1997 อ้างอิงใน ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2551) ให้คำนิยามบทเรียนบนระบบเครือข่ายว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมด โดยอาศัยเว็บโดยเว็บช่วยสอนสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียนวัสดุช่วยการเรียนรู้และการศึกษาทางไกล

รีแลน และกิลลानी (Relan and Gillani,1997 อ้างอิงใน ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2541) ให้คำนิยามบทเรียนบนระบบเครือข่ายว่า เป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียม การคิดในกลวิธีการสอน โดยกลุ่มคอนสตรัคติวิซึ่มและการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเวิร์ลด์ ไวด์ เว็บ

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ให้คำนิยามบทเรียนบนระบบเครือข่ายว่า การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัด ด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

วิชุดา รัตนเพียร (2542) ให้คำนิยามบทเรียนบนระบบเครือข่ายว่า เป็นการนำเสนอ โปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ ไซด์ เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านั้น มาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

กิตานันท์ มลิทอง (2543) ให้คำนิยามบทเรียนบนระบบเครือข่ายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียน ในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมด ตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสาร ที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543) ให้คำนิยามบทเรียนบนระบบเครือข่ายว่า การเรียนการสอนที่ใช้เว็ลด์ ไซด์ เว็บ เป็นสื่อหรือตัวกลางในการเรียนการสอนร่วมกัน ระหว่าง ผู้สอนกับผู้เรียน ในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบด้วย เนื้อหา รูปภาพประกอบเสียงและภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้เว็บเพจ (Webpage) ในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สืบค้น ตอบปัญหา ทำแบบฝึกหัด ข้อสอบและกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ จากจุดเชื่อมต่อเครือข่ายทุกจุดของมหาวิทยาลัยและเชื่อมต่อระยะไกล (Remote Logon) ผ่านโมเด็มโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

สุภาณี เสงศรี (2543) ให้คำนิยามบทเรียนบนระบบเครือข่ายว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำจุดเด่นของวิธีการให้บริการข้อมูลแบบ เว็ลด์ ไซด์ เว็บ มาประยุกต์ใช้ Web Base Instruction จึงเป็นบทเรียนประเภท CAI แบบ On-line คำว่า On-line ในที่นี้หมายความว่า ผู้เรียนเรียนอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อผ่านเครือข่ายกับเครื่องแม่ข่ายที่บรรจุบทเรียน

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2544) ให้คำนิยามบทเรียนบนระบบเครือข่ายว่า เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบัน กับ กระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหา ในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติ และทรัพยากรของ เว็ลด์ ไซด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

สรรรีซต์ ห่อไพศาล (2544) ให้คำนิยามบทเรียนบนระบบเครือข่ายว่า การใช้โปรแกรมสื่อสารหลายมิติ ที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ ไซด์ เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บ เพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

จากคำนิยามของนักวิชาการและนักการศึกษา สามารถสรุปได้ว่า WBI (Web based Instruction) หรือ บทเรียนบนระบบเครือข่าย มีความหมายว่าการรวมคุณสมบัติของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) กับคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ ไซด์ เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน โดยสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาโดยผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมโยงถึงกันเป็นระบบการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

3.2 ประเภทของการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่าย

บทเรียนบนระบบเครือข่าย สามารถแบ่งประเภทและรูปแบบได้ดังนี้

ถนอมพร ตันพิพัฒน์(2539) ได้แบ่งประเภทและรูปแบบของบทเรียนบนระบบเครือข่าย ดังนี้

1. การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการสื่อสาร อภิปราย แลกเปลี่ยน สอบถาม ข้อมูลข่าวสาร แสดงความคิดเห็น ทั้งกับผู้สนใจศึกษาในเรื่องเดียวกันหรือกับผู้เชี่ยวชาญ สถาบันอุดมศึกษาในสหรัฐอเมริกาได้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการติดต่อกับครู อาจารย์เพื่อการนัดหมาย ชักถาม ข้อสงสัย หรือการส่งการบ้านด้วยการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ เพราะจากประโยชน์หลายประการของจดหมาย ในเรื่องของความได้เปรียบจดหมายปกติที่ต้องใช้เวลาในการรับการส่งหลายวัน แต่การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ สามารถทำได้ในเวลาเพียงไม่กี่นาที และผู้รับไม่จำเป็นต้องรอรับข้อมูล เพราะจดหมายจะถูกส่งไปรอในกล่องรับจดหมายรอการเปิดอ่านเมื่อใดก็ได้ ทำการเปิดเครื่องบริการทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นที่นิยมมากในหมู่นักการศึกษา ก็คือ ลิสต์เซิร์ฟ ซึ่งเป็นบริการที่อนุญาต ให้นักการศึกษาสามารถสมัครเป็นสมาชิกของกลุ่มสนทนา ที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกับที่เราสนใจ โดยผู้สนใจต้องส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปยังที่อยู่ของกลุ่มสนทนา เมื่อมีผู้ส่งข้อความมายังกลุ่มคอมพิวเตอร์จะคัดลอกและจัดส่งข้อมูล ไปยังสมาชิกที่ร่วมเป็นสมาชิกในกลุ่ม ทำให้เราทราบข้อมูลที่ทันสมัยตลอดเวลาได้ เรียนรู้เนื้อหาที่สนใจจากผู้เชี่ยวชาญในสาขา และที่สำคัญคือได้แสดงข้อคิดเห็นส่วนตัว และได้ชักถามข้อสงสัยจากสมาชิกในกลุ่ม

2. การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักศึกษาสามารถใช้บริการทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการสืบค้นข้อมูลศึกษาค้นคว้าและวิจัยได้หลายวิธีวิธีที่เป็นที่นิยมมากที่สุด คือ ผ่านทางเว็ลด์ ไรด์ เว็บ มีข้อมูลในหลายรูปแบบ มีซอฟต์แวร์สำหรับการอ่านข้อมูลที่สมบูรณ์มาก และสามารถเชื่อมโยงเกี่ยวเนื่องกันใช้งานได้ง่ายและสะดวก ในการหาค้นหาข้อมูลนั้นมีเครื่องมือช่วยค้นหา (Search Machine) การทำงานเพียงกดปุ่มเรียกเครื่องมือขึ้นมา แล้วพิมพ์คำหรือข้อความที่ต้องการสืบค้นลงไป เครื่องก็จะแสดงผลออกมาถ้าต้องการเข้าไปอ่าน ก็กดปุ่มเข้าไปก็จะทำให้ทราบข้อมูลนั้น ๆ ได้บริการทางอินเทอร์เน็ตอื่น ซึ่งนักการศึกษาสามารถใช้ในการสืบค้นข้อมูลได้แก่ อาร์ชี (Archie) และเวส (Wais) อาร์ชีนั้นเป็นบริการช่วยค้นหาข้อมูลที่อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ เฉพาะเครื่องที่มีการอนุญาตให้ออนถ่ายแฟ้มข้อมูลได้ ส่วนเว็บนั้นเป็นบริการค้นหาข้อมูลที่มีการทำงานคล้ายกับอาร์ชี คือ จะต้องอาศัยการต่อเข้าไปยังเครื่องที่ศูนย์บริการก่อน และพิมพ์คำหรือ ข้อความที่ต้องการสืบค้นลงไป แต่จะแตกต่างกัน คือ คำหรือข้อความที่ต้องการสืบค้นที่พิมพ์เข้าไปควรจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพราะเว็บจะค้นหาแฟ้มข้อมูลที่มีเนื้อหา ซึ่งมีค่านั้น ๆ ปรากฏอยู่

3. การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในหลักสูตรการศึกษาสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ

3.1 การประยุกต์เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนของหลักสูตรที่มีอยู่เดิม ปัจจุบันนี้ ได้มีการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในหลักสูตรกิจกรรมการสอนกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนการสอนระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.2 การศึกษาทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะช่วยขจัดปัญหาทางด้าน การขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ ข้อจำกัดในด้านเวลาและสถานที่ของผู้เรียน

3.3 การเรียนการสอนเกี่ยวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับประเทศไทย

ส่วนใหญ่ยังคงเป็นไปในลักษณะของการเปิดอบรมหลักสูตรสั้นๆ หรือการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการแก่ประชาชนทั่วไปที่สนใจ แต่ในสถาบันการศึกษาดุสิตศึกษาบางแห่งก็ได้เริ่มมีการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยจัดให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในรายวิชาต่างๆ ให้แก่นิสิตนักศึกษาทั้งบ้างแล้ว

เจมส์ (James, 1997 อ้างอิงใน สุพจน์ แก้วอ่อน, 2553) ได้แบ่งประเภทและรูปแบบของบทเรียนบนระบบเครือข่ายไว้ 3 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. โครงสร้างแบบค้นหา (Eclectic Structures) ลักษณะของโครงสร้างเว็บไซต์แบบนี้ เป็นแหล่งของเว็บไซต์ที่ใช้ในการค้นหา ไม่มีการกำหนดขนาดรูปแบบ ไม่มีโครงสร้างที่ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเว็บไซต์ ลักษณะของเว็บไซต์แบบนี้จะมีแต่การให้ใช้เครื่องมือ ในการสืบค้นหรือเพื่อบางสิ่งที่ต้องการค้นหาตามที่กำหนดหรือโดยผู้เขียนเว็บไซต์ต้องการ โครงสร้างแบบนี้จะเป็นแบบเปิด ให้ผู้เรียนได้เข้ามาค้นคว้าในเนื้อหาในบริบทโดยไม่มีโครงสร้างข้อมูลเฉพาะให้ได้เลือก แต่โครงสร้างแบบนี้จะมีปัญหากับผู้เรียน เพราะผู้เรียนอาจจะไม่สนใจข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างโดยไม่กำหนดแนวทางในการสืบค้น

2. โครงสร้างแบบสารานุกรม (Encyclopedic Structures) ถ้าเราควบคุมของสร้างของเว็บไซต์ที่เราสร้างขึ้นเองได้ เราก็จะใช้โครงสร้างข้อมูลในแบบต้นไม่ในการเข้าสู่ข้อมูล ซึ่งเหมือนกับหนังสือที่มีเนื้อหาและมีการจัดเป็นบทเป็นตอนจะกำหนดให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้ได้ผ่านเข้าไปหาข้อมูลหรือเครื่องมือ ที่อยู่ในพื้นที่ของเว็บหรืออยู่ภายในและนอกเว็บไซด์จำนวนมากมีโครงสร้างในลักษณะดังกล่าวนี้ โดยเฉพาะเว็บไซด์ทางการศึกษาที่ไม่ได้กำหนดทางการค้าองค์กร ซึ่งอาจจะต้องมีลักษณะที่ดูมีมากกว่านี้ แต่ในเว็บไซด์ต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนกลวิธีด้านโครงสร้างจึงมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. โครงสร้างแบบการเรียนการสอน (Pedagogic Structures) มีรูปแบบโครงสร้างหลายอย่างในการนำมาสอนตามต้องการทั้งหมดเป็นที่รู้จักดีในบทบาทของการออกแบบทางการศึกษา สำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเครื่องมืออัตโนมัติ ซึ่งความจริงมีหลักการแตกต่างกันระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับเว็บช่วยสอนนั้นคือความสามารถของ HTML ในการที่จะจัดทำในแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับการเข้าถึงข้อมูลหน้าจอโดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

พาร์สัน (Pason, 1997 อ้างอิงใน พิทยา อุมาลี, 2553) ได้กล่าวถึงประเภทและรูปแบบของบทเรียนบนระบบเครือข่ายออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. เว็บช่วยสอนแบบรายวิชาอย่างเดี่ยว (Stand - Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งเข้าไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขต มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. เว็บช่วยสอนแบบสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียนและมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก เช่น การกำหนดงานให้ทำบนเว็บไซต์ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการ

สื่อสารอื่น ๆ ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้ทำในรายวิชามีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่น ๆ เป็นต้น

3. เว็บช่วยสอนแบบศูนย์การศึกษา หรือ เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีเครื่องมือ วัสดุดิบและรวมรายวิชาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมดและเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อที่หลากหลาย รวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

โตเฮอร์ตี้ (Doherty, 1998 อ้างอิงใน พิทยา อุมาลี, 2553) แนะนำว่าการเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีวิธีการใช้ 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อ คือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์หรือวิดีโอ

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมลโต้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งต่อหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่ กระจายไปหลายแหล่ง เช่น อภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟัง หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ตประกอบด้วย 3 ลักษณะ คือ

3.1 การสืบค้น

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) มีคุณสมบัติดังนี้

1. สามารถแก้ไข ปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยได้ทันที

2. สามารถนำเสนอเผยแพร่แก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา

3. สามารถให้ตอบโต้ตอบ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและโปรแกรมการเรียน สามารถเก็บข้อมูลและผลการเรียน เพื่อการเรียกดูจากผู้เรียนและผู้สอนได้ตลอดเวลา

แฮนนัม (Hannum, 1998 อ้างอิงใน พิทยา อุมาลี, 2553) ได้แบ่งประเภทของการเรียนบนระบบเครือข่าย ออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด(Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถ ในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีอยู่หลากหลายโดยวิธีการจัดหาเนื้อหา ให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่าง ๆ เช่น สารานุกรม วารสารหรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะ ทางกายภาพของห้องสมุด ที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บไซต์ห้องสมุด เว็บไซต์งานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บไซต์ที่สัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน(Textbook Model)การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบนี้เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตร ในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่นคำบรรยาย สไลด์ นิยามคำศัพท์และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับ ที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติ และสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหา ที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่เอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ ประกอบด้วย บันทึกรายชื่อของหลักสูตร บันทึกรายชื่อคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มี ความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ ข้อตกลงต่าง ๆ ตารางการสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์มีการให้คำแนะนำการปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อ เพื่อการสื่อสาร (Computer – Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนาและการอภิปราย และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม(Hybrid Model) การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรูปแบบนี้ เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยาย วิกิบทกลุ่มอภิปรายหรือเว็บไซต์ ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่าง ๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากร ที่มีในอินเทอร์เน็ต ในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom Model) การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรูปแบบนี้ ห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้

ฮิลทซ์ (Hiltz , 1993) ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอน แบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาและกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (Khan, 1997) กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่าเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ ๆ จากกิจกรรมการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือ ความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติ มาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตมีส่วนประกอบ คือ ประมวลผลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่าง ผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

ถนอมพร เลาทจรัสแสง(2554) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนบนระบบเครือข่าย สามารถทำได้ใน 3 ลักษณะด้วยกันได้แก่

1. การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ โดยที่ไม่ต้องมีการเข้าชั้นเรียน
2. การจัดการเรียนการสอนบนเว็บเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่ยังมีการนัดหมายมาเข้าชั้นเรียนบ้าง
3. การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ เพื่อเสริมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติก็ได้

มนชัย เทียนทอง (2545) ได้จำแนกการเรียนการสอนบนระบบเครือข่าย ออกเป็น 3 ประเภท ตามระดับความยาก ได้แก่

1. Embedded WBI เป็นบทเรียนที่นำเสนอด้วยความข้อความและกราฟิกเป็นหลัก จัดว่าเป็นบทเรียน ขั้นพื้นฐานที่พัฒนามาจากบทเรียน CAI/CBT ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา HTML (Hypertext Markup Language)

2. IWBI (Interactive WBI) เป็นบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจากบทเรียนประเภทแรก เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ กับผู้ใช้หลัก นอกจากจะนำเสนอด้วยสื่อต่าง ๆ ทั้งข้อความ กราฟิกและภาพเคลื่อนไหวแล้ว การพัฒนาบทเรียนในระดับนี้จึงต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ยุคที่ 4 ได้แก่ ภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) เช่น Visual Basic, Visual C++ รวมทั้งภาษา HTML, Perl เป็นต้น

3. IMMWB (Interactive Multimedia WBI) เป็นบทเรียน WBI ที่นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้าน ของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเสียงและการปฏิสัมพันธ์ จัดว่าเป็นระดับสูงสุด เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์เพื่อจัดการทางด้านภาพเคลื่อนไหว และเสียงของบทเรียน โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นั้น มีความยุ่งยากมากกว่าบทเรียนที่นำเสนอแบบใช้งานเพียงลำพัง ผู้พัฒนา

บทเรียนจะต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วยเพื่อให้การตรวจปรับของบทเรียน จากการมีปฏิสัมพันธ์เป็นไป ด้วยความรวดเร็วและราบรื่น เช่น การเขียน คุกกี (Cookies) ช่วยสื่อสารข้อมูลระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับ ตัวบทเรียนที่อยู่ในโคลเอนท์ ตัวอย่างของภาษาที่ใช้พัฒนาบทเรียนระดับนี้ได้แก่ Java Script, ASP และ PHP เป็นต้น

จากแนวคิดของนักวิชาการหรือนักการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ตั้งนี้ การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการนำเสนอสื่อ ที่เป็นข้อความ กราฟิก และสื่อประเภท มัลติมีเดียต่างๆ โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น การดูจากเว็บเพจ การส่งอีเมลล์โต้ตอบ การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถสื่อสารจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแหล่ง หรือ การ สื่อสารจากหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่งได้

3.3 การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Web-based Instruction)

การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย หมายถึงการผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ เพื่อสร้างเสริมสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขต จำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

การใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนั้น หมายถึง การสนับสนุนศักยภาพการเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำพัง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเลือกสรรเนื้อหาบทเรียนที่ นำเสนออยู่ในรูปแบบไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเป็นเทคนิคการเชื่อมโยงเนื้อหาหลัก ด้วยเนื้อหาอื่นที่เกี่ยวข้อง รูปแบบการเชื่อมโยงนี้เป็นได้ทั้งการเชื่อมโยงข้อความไปสู่เนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้อง หรือสื่อภาพ และเสียง การเชื่อมโยงดังกล่าวจึงเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเลือกลำดับ เนื้อหาบทเรียนตามความต้องการ และเรียนตามกำหนดเวลาที่เหมาะสมและสะดวกของตนเอง

ส่วนการใช้คุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ ไวด์ เว็บ หมายความว่า การเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนหรือผู้เรียนอื่นเพื่อการเรียนรู้โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลาเดียวกัน หรือ ณ สถานที่เดียวกัน (Human to Human Interaction) เช่นผู้เรียนนัดหมายเวลา และเปิดหัวข้อการ สนทนาผ่านโปรแกรมประเภท Synchronous Conferencing System เช่น IRC (Internet Relay Chat) หรือผู้เรียนสามารถตามหัวข้อและร่วมการสนทนาในเวลาของตนเองสะดวกผ่านโปรแกรมประเภท Asynchronous Conferencing System เช่น E-mail Bulletin Board System หรือ Listserv การปฏิสัมพันธ์เช่นนี้เป็นไปได้ทั้งลักษณะบุคคลต่อบุคคล (Person to Person) ผู้เรียนกับกลุ่ม (Person to Group) หรือกลุ่มต่อกกลุ่ม (Group to Group)

ในปัจจุบันมีความพยายามประยุกต์รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ทั้งทฤษฎีการสอน ที่ใช้กับการเรียนการสอนผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในคอมพิวเตอร์เดี่ยว (Stand Alone) และการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ตอบรับกับคุณสมบัติของเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ Gillani และ Relan (1996) มองเห็นว่าการเรียนการสอนบนเวิลด์ ไวด์ เว็บ (Web-based Instruction) เป็นการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการสอนแบบพุทธิพิสัย (Cognitive) ภายใต้สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบ Collaborative

Learning กล่าวคือการเรียนการสอนบนเวปไซต์ ไรต์ เว็บ อาศัยรูปแบบการเรียนการสอนในลักษณะที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ (Learner Center) และการเรียนด้วยการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (Learner Interaction) ซึ่งจะได้กล่าวถึงรายละเอียดของรูปแบบการเรียนทั้งรูปแบบดังต่อไปนี้

1. การเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้

สามารถอธิบายให้เห็นภาพได้ชัดเจนได้ โดยการอภิปรายเปรียบเทียบการออกแบบการเรียนการสอนสองค่ายหลักคือ Objectivist และ Constructivist Objectivist เป็นกลุ่มที่เน้นการสอนและวิธีการสอนที่มีเป้าหมายหลัก มีวัตถุประสงค์ย่อยเพื่อสนับสนุนเป้าหมายหลัก ส่วน Constructivist ได้แก่ กลุ่มการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นหลัก วิธีการสอนทั้งสองโดยสังเขปมีดังนี้

Objectivist เป็นรูปแบบการสอนที่กำหนดเป้าหมายประสงค์หลักในการเรียนและกำหนดวัตถุประสงค์ย่อยที่จำเป็นในการบรรลุวัตถุประสงค์หลัก และพัฒนาการตัดสินใจตามวัตถุประสงค์หลัก และพัฒนาเกณฑ์การตัดสินใจตามวัตถุประสงค์นั้นๆ การเรียนจะมีรูปแบบขั้นตอนชัดเจนให้ผู้เรียน เมื่อผ่านการเรียน แล้วผู้เรียนจะได้รับผลการเรียนอะไรบ้าง การประเมินจึงเป็นไปในลักษณะการเปรียบเทียบผลในวัตถุประสงค์ย่อยและเป้าหมายประสงค์หลัก

Constructivist เป็นการเรียนการสอนอีกลักษณะหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการเรียนการสอนมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ต่อเติมจากความรู้ซึ่งแตกต่างกัน และเน้นบทบาทของแรงจูงใจจากภายในของผู้เรียน ผู้เรียนมีทักษะในการตรวจสอบและควบคุมการเรียนของตนเอง ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนจะอยู่ที่รายบุคคลซึ่งไม่สามารถใช้เพียงเกณฑ์วัดในเชิงปริมาณ

ในการออกแบบการเรียนการสอนฝ่าย Constructivist มีความเห็นว่าการเทคโนโลยีเวปไซต์ ไรต์ เว็บ สนับสนุนการเรียนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียน ตัวอย่างเช่น ในการเรียนจากเนื้อหาบนเวปไซต์ ไรต์ เว็บ นี้ผู้สอนจะเสนอเนื้อหาและการเชื่อมโยงที่เกี่ยวข้องตามฐานะความรู้และประสบการณ์ของผู้สอน และผู้เรียนจะเลือกข้อมูลเนื้อหาและการเชื่อมโยงตามประสบการณ์และพื้นฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่เพื่อการเรียนรู้ของตนเอง

โดยนัยนี้การจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อไฮเปอร์มีเดียฝ่ายเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้โอกาสผู้เรียนที่จะเลือกเข้าศึกษาบางเนื้อหาเพิ่มเติมที่ตนเองต้องการ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งรวมทั้งการเลือกเรียนเนื้อหาที่ไม่เพียงกำหนดโดยผู้ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพียงกลุ่มเดียวเท่านั้นแต่สามารถเลือกเนื้อหาที่เชื่อมโยงข้อมูลออกสู่ภายนอก (External Link) ไปสู่แหล่งข้อมูลอื่นๆ ภายใต้อาณาเขตเดียวกัน จากลักษณะการเรียนดังกล่าวจะเห็นได้ว่า กลไกควบคุมการเรียนจะอยู่ที่ตัวผู้เรียนโดยสมบูรณ์ในการเรียนการสอนบนเครือข่ายเวปไซต์ ไรต์ เว็บ นั้น ผู้เรียนควรมีวุฒิภาวะที่เหมาะสม และมีทักษะในการตรวจสอบพหุพิสัยการเรียนรู้ของตนเอง (Meta-Cognitive Skills) กล่าวคือ มีแนวทางการเรียนของตน (Self-Directed) ควบคุมและตรวจสอบตนเองได้ (Self-Monitoring)

2. การเรียนด้วยการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

รูปแบบการเรียนเช่นนี้ อาศัยคุณสมบัติของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์ทางความคิดกับผู้สอนและผู้เรียนอื่นในขอบข่ายการเชื่อมโยงทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งลดข้อจำกัดเรื่องความแตกต่างของเวลาและสถานที่ของผู้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียน รูปแบบการเรียนโดยใช้กระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนที่ได้รับการวิจัยแล้ว พบว่าให้ความสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงในชั้นเรียนปกติก็ได้อีกประยุกต์เข้ากับการเรียนการสอนบนเครือข่าย ซึ่งให้ผลเป็นที่น่าพอใจ ได้แก่ การเรียนแบบความร่วมมือ (Collaborative Learning)

การเรียนแบบความร่วมมือ หมายถึง การเรียนโดยการใช้กิจกรรมที่ผู้เรียนจำนวนสองคนขึ้นไปร่วมมือกันสรรหาความหมาย ค้นคว้า และพัฒนาทักษะการเรียนร่วมกัน ซึ่งอาจเป็นลักษณะของการเรียนที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหา (Problem-based Learning) เช่น การสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียนด้วยโปรแกรมที่แพร่หลายบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ MUDs (Multiple User Dialogue, Multiple User Domains) และ MUSEs (Multi User Simulation Environments) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์คล้ายของจริง เช่น ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ให้ผู้ใช้งานแก้ปัญหา ส่วนผู้ใช้งานก็สามารถสร้างสถานการณ์จำลองขึ้นเองให้ผู้อื่นเข้าร่วมด้วยได้

โครงสร้างที่เป็นกิจกรรมกลุ่มเช่นนี้ มีข้อที่ควรต้องคำนึงเช่นเดียวกับกิจกรรมที่จัดขึ้นในชั้นเรียนปกติ แต่ผู้เรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กันผ่านเครือข่ายไม่ได้พบปะกันจริงในเวลาหรือ ณ สถานที่เดียวกัน ซึ่งนักวิจัยได้ศึกษาพบความแตกต่างของพฤติกรรมกลุ่มทั่วไป เช่น ผู้เรียนเตรียมเนื้อหาเพื่อการอภิปราย ผู้สอนนำหัวข้อเรื่องการสอนมา จัดกลุ่มย่อยหรือจัดคู่อภิปรายและดูแลให้การอภิปรายอยู่ในประเด็นและบรรลุวัตถุประสงค์ หรือจนกระทั่งผู้เรียนสามารถดำเนินการอภิปรายเอง ข้อที่พึงตระหนักในการสร้างปฏิสัมพันธ์กลุ่มผ่านเครือข่ายก็คล้ายเช่นการประชุมกลุ่มทั่วไป เช่น หัวข้อและกำหนดการลำดับการจัดการเพื่อกระตุ้นให้เกิดพลวัตและประสิทธิภาพของกลุ่ม

การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ความหมายโดยรวมจึงหมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและ เวิลด์ ไวด์ เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายจะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการในการนำไปใช้และประโยชน์ที่จะได้ นั่นคือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ กราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อคือ

- 1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ
- 1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก
- 1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วย ข้อความ

ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์ หรือวีดีโอ

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ

2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมลโต้ตอบกัน การสนทนา

ผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีผู้ใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต และคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดมี 3 ลักษณะ คือ

1. การสืบค้น

2. การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3. การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

3.4 ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

การเรียนการสอนบนระบบเครือข่าย มีวิธีการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกันออกไปตามแนวคิดของนักวิชาการและนักการศึกษา ดังนี้

พาร์สัน (Pason, 1997) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนบนระบบเครือข่าย ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. แบบรายวิชาอย่างเดี่ยว (Stand - Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งเข้าไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบนี้ มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขต มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. แบบสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก เช่น การกำหนดงานให้ทำบนเว็บไซต์ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่น ๆ ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำให้ในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่น ๆ เป็นต้น

3. แบบศูนย์การศึกษา หรือเว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีเครื่องมือ วัสดุติบและรวมรายวิชาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อที่หลากหลายรวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

เจมส์ (James, 1997 อ้างอิงใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2551) ตาม

แนวคิดบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. โครงสร้างแบบค้นหา (Eclectic Structures) ลักษณะของโครงสร้างเว็บไซต์แบบนี้เป็นแหล่งของเว็บไซต์ที่ใช้ในการค้นหา ไม่มีการกำหนดขนาด รูปแบบ ไม่มีโครงสร้างที่ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเว็บไซต์ ลักษณะของเว็บไซต์แบบนี้จะมีแต่การให้ใช้เครื่องมือ ในการสืบค้นหรือเพื่อบางสิ่งที่ต้องการค้นหา ตามที่กำหนดหรือโดยผู้เขียนเว็บไซต์ต้องการ โครงสร้างแบบนี้จะเป็นแบบเปิด ให้ผู้เรียนได้เข้ามาค้นคว้าในเนื้อหาในบริบท โดยไม่มีโครงสร้างข้อมูล เฉพาะให้ได้เลือกแต่โครงสร้างแบบนี้จะมีปัญหากับผู้เรียน เพราะผู้เรียนอาจจะไม่สนใจข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง โดยไม่กำหนดแนวทางในการสืบค้น

2. โครงสร้างแบบสารานุกรม (Encyclopedic Structures) ถ้าเราควบคุมของสร้างของเว็บไซต์ที่เราสร้างขึ้นเองได้ เราก็จะใช้โครงสร้างข้อมูลในแบบต้นไม้ในการเข้าสู่ข้อมูล ซึ่งเหมือนกับหนังสือที่มีเนื้อหาและมีการจัดเป็นบทเป็นตอน จะกำหนดให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้ได้ผ่านเข้าไปหาข้อมูลหรือเครื่องมือ ที่อยู่ในพื้นที่ของเว็บหรืออยู่ภายในและนอก เว็บไซต์จำนวนมากมีโครงสร้างในลักษณะดังกล่าวนี้ โดยเฉพาะเว็บไซต์ทางการศึกษาที่ไม่ได้กำหนดทางการค้าองค์กร ซึ่งอาจจะต้องมีลักษณะที่ดูมีมากกว่านี้ แต่ในเว็บที่ต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเรียน กลวิธีด้านโครงสร้างจึงมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. โครงสร้างแบบการเรียนการสอน (Pedagogic Structures) มีรูปแบบโครงสร้างหลายอย่างในการนำมาสอนตามต้องการ ทั้งหมดเป็นที่รู้จักดีในบทบาทของการออกแบบทางการศึกษาสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเครื่องมือมัลติมีเดีย ซึ่งความจริงมีหลักการแตกต่างกันระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเว็บช่วยสอนนั้น คือความสามารถของ HTML ในการที่จะจัดทำในแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับการเข้าถึงข้อมูลหน้าจอ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

แฮนนัม (Hannum, 1998 อ้างอิงใน ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541)

ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถ ในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีอยู่หลากหลายโดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่าง ๆ เช่น สารานุกรม วารสารหรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะ ทางกายภาพของห้องสมุด ที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บไซต์ห้องสมุด เว็บไซต์งานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บไซต์ที่สัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบนี้เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตร ในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำ

บรรยาย สไลด์ นิยามคำศัพท์และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้ เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติ และสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหา ที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่เอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วย บทกวีของหลักสูตร บทกวีคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ ข้อตกลงต่าง ๆ ตารางการสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model)

รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์มีการให้คำแนะนำการปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer – Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนาและการอภิปราย และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรูปแบบนี้ เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้อง สมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบทกวีของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยาย ไว้กับกลุ่มอภิปรายหรือเว็บไซต์ ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่าง ๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากร ที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom Model) การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรูปแบบนี้ ห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้

ฮิลทซ์ (Hiltz,1993) ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษา และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (Khan, 1997)

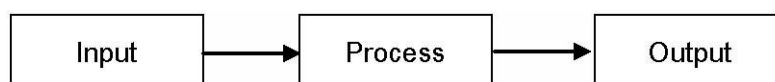
เทอร์ออฟฟ์ (Turoff, 1995) กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่า เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสาร ผ่านในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ

ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือ ความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตมีส่วนประกอบคือ ประมวลผลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่าง ผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับการนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

ภาสกร เรืองรอง (2543) ได้กล่าวถึง บทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ว่า “WBI เป็นการจัดการศึกษาในรูปแบบ Web Knowledge Based On Line เป็นการจัดสภาพการณ์การเรียนการสอน ในรูปแบบ On Line โดยมีข้อกำหนด” ซึ่งการจะเป็น WBI จะต้องมีสิ่งต่อไปนี้อย่างสมบูรณ์ ได้แก่

1. ความเป็นระบบ (System)
2. ความเป็นเงื่อนไข
3. การสื่อสารหรือกิจกรรม
4. การกำหนดแหล่งความรู้ภายนอก ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน (Learning Root)

1. ความเป็นระบบ (System)



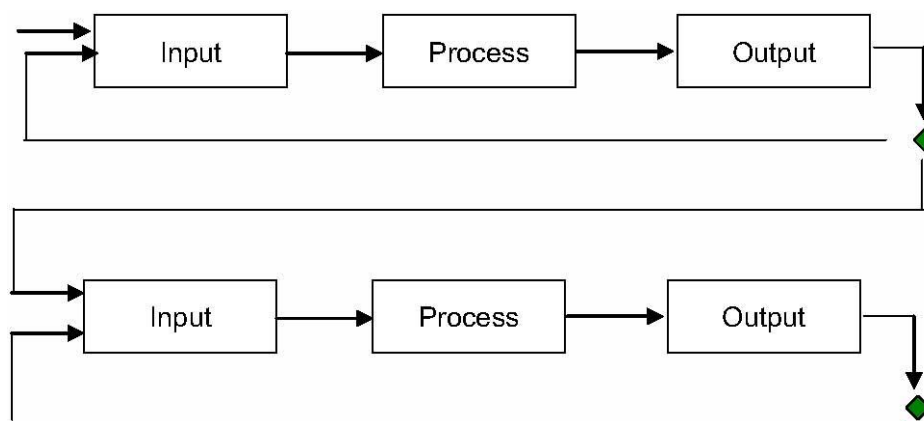
Education System On Internet

Input ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สื่อการสอน ฐานความรู้ การสื่อสารและกิจกรรม การประเมินผลอื่น ๆ ฯลฯ

Process ได้แก่ การสร้างสถานการณ์หรือการจัดสภาวะการเรียนการสอน โดยใช้วัตถุดิบจาก Input อย่างมีกลยุทธ์หรือตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

Output ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ซึ่งได้จากการประเมิน

2. ความเป็นเงื่อนไข เป็นการกำหนดเงื่อนไขในการเรียน เช่น กำหนดเงื่อนไขว่าเมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้ว จะต้องทำแบบประเมินการเรียน หากทำแบบประเมินผ่านตามคะแนนที่กำหนดไว้ก็สามารถไปศึกษาบทเรียนต่อไป แต่ถ้าไม่ผ่านตามเงื่อนไขจะต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่าน เป็นต้น



3. การสื่อสารและกิจกรรม การสื่อสารและกิจกรรมเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดการปฏิสัมพันธ์ เป็นสิ่งที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้เข้าสู่เป้าหมายได้ง่ายขึ้น เช่น การใช้ E-mail, Chat, Web board เป็นต้น เพื่อติดต่อผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเมื่อเกิดข้อสงสัย

4. การกำหนดแหล่งความรู้ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน Learning Root โดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอกที่มีความยากเป็นลำดับหรือเกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนรู้เป็นลำดับการกำหนด Learning Root ใช้เทคนิค Frame ช่วยชี้นำทางให้แก่ผู้เรียน

Badrul (1998) ได้ทำการศึกษาวิจัยและนำเสนอการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย งานวิจัยได้สรุปลักษณะเด่นของ Web-based Instruction ไว้ดังนี้

1. มีลักษณะเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และมีลักษณะเป็นสื่อประสม ซึ่งออกแบบให้ผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกันสามารถเรียนรู้ได้จากสื่อที่หลากหลาย
2. ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ ไม่มีข้อจำกัดทางด้านระยะทาง
3. ทำให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเข้าถึงความรู้และสารสนเทศทั่วโลก จากที่ใดก็ได้
4. การพัฒนาเครื่องมือการเรียนรู้บนเครือข่ายสามารถใช้ภาษาโปรแกรมที่เป็นมาตรฐาน คือ ภาษา HTML (Hypertext Markup Language) ซึ่งทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกันสามารถเข้าถึงข้อมูลได้
5. เป็นสื่อที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยไม่จำกัดเวลา และเป็นสื่อการสอนที่ได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลา
6. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นตัวกลางที่ผู้เรียนและผู้สอนติดต่อสื่อสารจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ทำให้เกิดมุมมองและเกิดความเข้าใจในวัฒนธรรม ของบุคคลอื่น ๆ ได้
7. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้เกิดความได้เปรียบในด้านแหล่งการเรียนรู้ ซึ่งทำให้สามารถเชื่อมโยงประสบการณ์และความชำนาญการต่าง ๆ ได้
8. ผู้เรียนสามารถที่จะควบคุมกิจกรรมต่าง ๆ ภายใต้อาสาสมัครของผู้เรียนเองได้
9. ผู้เรียนได้รับความสะดวก สามารถเรียนรู้จากระบบโดยไม่จำเป็นต้องเข้า

ชั้นเรียน รวมทั้งผู้สอนไม่ต้องมีตารางสอน เกิดความยืดหยุ่นในการจัดการเรียนการสอน

10. การเรียนรู้บนเครือข่าย มีองค์ประกอบครบถ้วนทั้งบทเรียนแบบทดสอบ ผู้เรียนสามารถที่จะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เรียนเองตามความสนใจ

11. เป็นสื่อที่ง่ายต่อการใช้ และสามารถติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้สะดวก รวดเร็ว

12. การออกแบบการเรียนรู้สนองต่อการเรียนรู้ตามสภาพที่แท้จริง ภายใต้อิทธิพลแห่งความเป็นจริง ปัญหาและสิ่งที่เกิดขึ้นจะสัมพันธ์และสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

13. ข้อจำกัดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นความแตกต่างทั้งทางด้านเพศ ภาษา หรืออื่น ๆ ไม่ใช่อุปสรรคต่อการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้เรียน

14. ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนการสอนหรือการผลิตบทเรียนอื่น ๆ แล้วเป็นสิ่งที่คุ้มค่าต่อการลงทุน

15. กิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถผสมผสานได้โดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้

16. เป็นการเรียนรู้ที่มีทั้งรูปแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ

17. เป็นการสร้างบรรยากาศของชั้นเรียนที่เสมือนจริง ผู้เรียนทุกคนที่สนใจสามารถเข้ามาเรียนโดยไม่มีขอบเขตหรือข้อจำกัด เป็นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจำลองสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสิ่งที่ตนต้องการ โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในชั้นเรียน กล่าวคือ การจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายเป็นเสมือนการสร้างห้องเรียนเสมือนซึ่งเป็นการรวบรวมบทเรียนออนไลน์ ซึ่งใช้เรียนที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้ ตามความสะดวกของผู้เรียน บทเรียนมีให้เลือกมากมาย และเชื่อมโยงไปยังบทเรียนอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวเนื่องกัน

จากที่นักวิชาการและนักการศึกษาต่างๆ ได้กล่าวถึงแนวคิดการเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถสรุปได้ดังนี้ การเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบ่งออกเป็นหลายประเภท ประกอบด้วย แบบรายวิชาอย่างเดียว แบบสนับสนุนรายวิชา และ แบบศูนย์การศึกษา โดยมีลักษณะโครงสร้างเป็นแบบค้นหา แบบสารานุกรม และ แบบการเรียนการสอน ซึ่งบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการจัดสภาพการณ์การเรียนการสอน ในรูปแบบออนไลน์ วัสดุการเรียนรู้บนเว็บได้แก่สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น บทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สไลด์อิเล็กทรอนิกส์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

3.5 หลักการออกแบบและการสร้างบทเรียนบนระบบเครือข่าย

การออกแบบอย่างมีคุณภาพเพื่อดึงดูดผู้ใช้ การเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะต้องศึกษารายละเอียดหลักการและข้อปฏิบัติหลายด้าน เพื่อนำมาใช้สร้างการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพ (ธวัชชัย ศรีสุเทพ, 2554) ได้มีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านแบ่งการออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ออกมาในลักษณะที่ใกล้เคียงกันโดยรูปแบบของลินซ์และฮอร์ดัน แห่งศูนย์สื่อการเรียนการสอนระดับสูงมหาวิทยาลัยเยล (Yale University) ซึ่งมีชื่อเสียงในด้านการออกแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความ

ชัดเจนและครอบคลุมมากที่สุด สรุปลักษณะของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ออกเป็น 4 รูปแบบใหญ่ ๆ ดังนี้

1. โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential)

เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุด เนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล ข้อมูลที่นิยมจัดด้วยโครงสร้างแบบนี้ มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับของเวลา หรือในลักษณะการดำเนินเรื่องจากเรื่องทั่ว ๆ ไป ไปสู่การเฉพาะเจาะจงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือแม้กระทั่งลักษณะการเรียงลำดับตามตัวอักษร อาทิ ดรรชนี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ อย่างไรก็ตาม โครงสร้างแบบนี้เหมาะกับเว็บที่มีขนาดเล็ก เนื้อหาไม่ซับซ้อน เพื่อเป็นการบังคับให้นักเรียนเปิดหน้าไปตามลำดับที่ตายตัว

2. โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical)

เป็นวิธีที่ดีที่สุดในหนึ่ง ในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ และมีรายละเอียดย่อย ๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมา ในลักษณะแนวคิดเกี่ยวกับแผนภูมิองค์กร เนื่องจากผู้ใช้ส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับลักษณะ ของแผนภูมิแบบองค์กรทั่วไปอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหา ในการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตลักษณะนี้ ลักษณะเด่นเฉพาะของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประเภทนี้ คือการมีจุดเริ่มต้นที่จุดรวมจุดเดียวกันคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง

3. โครงสร้างแบบตาราง (Grid)

โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วนเหมาะสมแก่การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของเนื้อหา การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้จะต้องไม่เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ เช่น ในการศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์ เนื้อหาที่เหมาะสมกับการออกแบบโครงสร้างลักษณะนี้ จะต้องมีส่วนช่วยย่อยร่วม นักเรียนสามารถเลือกที่จะเข้าถึงเนื้อหา ในมุมใดก็ได้ไม่ว่าจะเป็นบน ล่าง ซ้าย ขวา

4. โครงสร้างแบบเว็บ (Web)

โครงสร้างประเภทนี้มีความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในการเรียนการสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต สามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการเชื่อมโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์ (concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบ ที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว (unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหาภายใน การเรียนการสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตนั้น ๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้

รัชชัย ศรีสุเทพ (2544) กล่าวถึงองค์ประกอบของการออกแบบการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญทำให้การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

มีประสิทธิภาพ ไว้ดังนี้

1. ความเรียบง่าย การสื่อสารเนื้อหาถึงผู้ใช้ โดยเสนอเนื้อหาเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น
2. ความสมค่าเสมอในรูปแบบเดียวกัน ตลอดทั้งการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รูปแบบของกราฟิก ระบบเนวิเกชั่นและโทนสีควรคล้ายคลึง ตลอดทั้งการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. ความเป็นเอกลักษณ์ คือ การเลือกรูปแบบของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้สามารถสะท้อนถึงความเป็นเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กรนั้นได้
4. เนื้อหาที่มีประโยชน์ เนื้อหาถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุด จึงควรจัดเตรียมเนื้อหาข้อมูลที่ผู้ต้องการ ให้ถูกต้อง สมบูรณ์ ปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ
5. ระบบเนวิเกชั่นที่ใช้งานง่าย โดยจะต้องออกแบบและใช้งานสะดวก กราฟิกที่สื่อความหมายและใช้คำอธิบายที่ชัดเจน
6. มีลักษณะที่น่าสนใจ คือ หน้าของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะมีความสัมพันธ์กับคุณภาพขององค์ประกอบต่าง ๆ เช่น คุณภาพของกราฟิกต้องสมบูรณ์ ตัวอักษรอ่านง่ายสบายตา เป็นต้น
7. การใช้งานง่ายอย่างไม่จำกัด ควรออกแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้ผู้ใช้ส่วนใหญ่เข้าถึงให้มากที่สุด โดยไม่มีผู้บังคับให้ผู้ใช้ต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ เพิ่มเติม
8. คุณภาพในการออกแบบควรให้ความสำคัญกับการออกแบบ การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างมาก เพื่อการเรียบเรียงเนื้อหาเป็นระบบ และจัดให้สามารถรองรับข้อมูลที่เพิ่มขึ้นได้
9. ระบบการใช้งานที่ถูกต้อง คือ ระบบการทางานต่าง ๆ ในเว็บไซต์ จะต้องมีความแน่นอนและทำหน้าที่อย่างถูกต้อง

ฮอฟฟ์แมน (Hoffman, 1997) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบโปรแกรมสอนผ่านเว็บ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้นตอนดังนี้

1. สร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน (Motivating the Learner)
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is be learned)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)
4. นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้(Requiring Active Involvement)
5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)
6. ทดสอบความรู้ (Testing)
7. การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation)

จากที่กล่าวถึงหลักการออกแบบ และการสร้างบทเรียนบนระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตสามารถสรุปได้ดังนี้ การเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะต้องศึกษารายละเอียดหลักการและข้อปฏิบัติหลายด้าน เพื่อนำมาใช้สร้างการเรียนการสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพ ซึ่งมีโครงสร้างของการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหลัก ประกอบด้วย โครงสร้างแบบเรียงลำดับ โครงสร้างแบบลำดับ โครงสร้างแบบตาราง และ โครงสร้างแบบเว็บ โดยองค์ประกอบของการออกแบบให้บทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพจะต้อง มีความเรียบง่าย ความสมค่าเสมอในรูปแบบ มีเอกลักษณ์ เนื้อหาดี มีลักษณะที่น่าสนใจ ใช้งานง่าย และ สร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน

3.6 ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าถึงประโยชน์ของบทเรียนบนระบบเครือข่าย ได้มีผู้กล่าวถึง ดังนี้

ข่าน (Khan,1997) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนบนระบบอินเทอร์เน็ตไว้ดังนี้ ความเหมาะสมในการเรียนรู้การเรียนการสอนผ่านเว็บ มีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้ และเวลานักเรียนที่เข้ามาเรียนจะได้รับความรู้ ที่มีความสำคัญและมีประโยชน์ หากผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจ และการระลึกถึงความรู้ได้ สิ่งนี้จะเป็นสิ่งที่สำคัญเพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต หากผู้เรียนประสงค์ที่จะเรียนรู้

ถนอมพร เลาทหรัสแสง (2551) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนบนระบบอินเทอร์เน็ตไว้ดังนี้

1. จากการสำรวจคุณค่าทางการศึกษา ของกิจกรรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา โดยวิทยาลัยครูแบงค์สตรีท (Bank Street college of education) ในพ.ศ. 2536 พบว่ากิจกรรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ช่วยเปิดโลกกว้างให้กับผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายมีผลให้ผู้เรียน มีการรับรู้เกี่ยวกับ สังคม วัฒนธรรมและโลก (Social awareness, cultural awareness and awareness about the world) มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอนุญาตให้ผู้เรียน สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้คนทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะ เป็นลักษณะปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันในพื้นที่ เช่น บริการแชททอล์ค หรือไม่ทันทีก็ตาม เช่น บริการ อีเมล เป็นต้น และยังอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถสืบค้น หรือเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศจากทั่วโลก ได้โดยไม่จำเป็นต้องมาจกแหล่งเดียวกันเสมอไป

2. สามารถจัดหาข้อมูลทรัพยากรสารสนเทศมากมายมหาศาลแก่ผู้เรียนในลักษณะที่สื่อประเภทอื่น ๆ ไม่สามารถทำได้ กล่าวคือ ไม่ว่าผู้เรียนจะต้องการค้นหาข้อมูลในลักษณะใด เช่น การค้นหาหนังสือหรืออ่านบทคัดย่อ (Abstract) จากห้องสมุดออนไลน์ การเข้าไปอ่านหนังสือ นิตยสารต่าง ๆ วรรณกรรม ตำรา วารสาร หรือเอกสารทางวิชาการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การวางแผนโครงการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาปัจจุบันกับผู้เรียน อยู่ในสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ไม่ว่าจะ เป็นต่าง โรงเรียน ต่างจังหวัดหรือต่างประเทศก็ตาม ก็สามารถใช้อินเทอร์เน็ตนี้ ในการนำ มาซึ่งข้อมูลที่ ต้องการได้อย่างง่ายดาย

3. ข้อได้เปรียบอีกประการหนึ่งของกิจกรรม บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็คือ ผลกระทบของกิจกรรมต่อทักษะการคิดอย่างมีระบบขั้นสูง (High-order thinking skills) การคิดเชิง

วิเคราะห์ (Critical thinking) การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหาและการคิดอย่างอิสระ(Bank Street College of Education) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะธรรมชาติของเครือข่าย ซึ่งเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงวิเคราะห์ จากการที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวมข้อมูลมากมาย ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องทำ การวิเคราะห์อยู่เสมอ เพื่อแยกแยะว่าข้อมูลสารสนเทศใด เป็นข้อมูลที่มีสาระ ประโยชน์และข้อมูลสารสนเทศใดเป็นข้อมูลที่ไร้ประโยชน์

4. สนับสนุนการสื่อสารและการร่วมมือกันของผู้เรียน ไม่ว่าจะในลักษณะของผู้ร่วมห้องหรือผู้เรียนต่างห้องเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยกัน เช่น ในการที่ห้องเรียนหนึ่งต้องการที่จะเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับค่าพีเอช (PH) เพื่อส่งไปให้อีกห้องเรียนหนึ่งนั้น ผู้เรียนในห้องแรกจะต้องช่วยกันตัดสินใจที่ละขั้นตอน ในวิธีการที่จะเก็บรวบรวมและการเตรียมข้อมูลอย่างไร เพื่อส่งข้อมูลค่า PH ไปให้ผู้เรียนอีกห้อง โดยที่ผู้เรียนต่างห้องสามารถเข้าใจได้โดยง่าย นอกจากนี้ผู้เรียนที่ใช้บริการข้อมูลเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก็จะต้องทำงานร่วมกับบรรณารักษ์หรือครูผู้สอนอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ได้มาซึ่งกลยุทธ์การสืบค้นข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

5. สนับสนุนกระบวนการสหสาขาวิชาการ (Interdisciplinary approach) กล่าวคือ การนำเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาใช้เชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น นักการศึกษาสามารถที่จะบูรณาการการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ สังคม ภาษาไทยวิทยาศาสตร์ ฯลฯ เข้าด้วยกันได้อย่างเกี่ยวเนื่องและมีความหมาย ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด คือ ตัวอย่างของโครงการสำรวจพระอาทิตย์เที่ยงวัน (Noon observation project) นักเรียนที่ร่วมในโครงการนั้นนอกจากจะได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในบริบทที่มีความหมายแล้ว ยังได้ความเข้าใจในภูมิศาสตร์โลก ได้เรียนรู้ความสำคัญของการวัดจากประสบการณ์จริง ได้คุณค่าของการเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มและได้ฝึกการเขียนรายงานอีกด้วย

6. ช่วยขยายขอบเขตของห้องเรียนออกไป เพราะผู้เรียนสามารถที่จะใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการสำรวจปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนมีความสนใจ เช่น ในการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมผู้เรียนสามารถเลือกสำรวจปัญหาที่พบเห็นในชุมชนของตนเองได้ ไม่ว่าจะเป็นปัญหามลภาวะทางน้ำ อากาศ ฝุ่นหรือขยะ ฯลฯ ซึ่งเป็นปัญหาที่มีความเกี่ยวข้อง และมีความหมายกับตนมากกว่าการเรียนในห้องตามปกติ นอกจากนี้ การที่ผู้เรียนได้ใช้เครือข่ายในการเรียนของตน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งอาจมีความคิดเห็นที่แตกต่างกับตนได้นั้น ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะมองปัญหานั้น ๆ ในหลายแง่มุมอีกด้วย

7. การที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตอนุญาตให้ผู้เรียน สามารถเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่ให้คำปรึกษาได้ และการที่ผู้เรียนมีความอิสระในการเลือกศึกษาสิ่งที่สนใจ ถือเป็นแรงจูงใจสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนรู้ของผู้เรียน

8. ผลพลอยได้จากการที่ผู้เรียน ทำโครงการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตรงนี้ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะทำความคุ้นเคยกับโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ บนคอมพิวเตอร์ไปด้วยในตัว เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ เป็นต้น

ไพรัช รัชยพงษ์ (2541) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนบนระบบเครือข่ายไว้ดังนี้ คุณสมบัติและปัจจัยต่าง ๆ ที่อินเทอร์เน็ตมีให้ผู้ใช้ เป็นโอกาสในการนำมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งมีสาระสำคัญต่อการศึกษาเป็นอย่างมาก ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ครู อาจารย์ นักเรียนและนักศึกษา สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ที่หลากหลายหลายหรือเสมือนหนึ่งมี “ห้องสมุดโลก” (Library of the World) เพียงปลายนิ้วสัมผัส

ตัวอย่างเช่น ครูและนักเรียนสามารถค้นหาหรือสืบค้นข้อมูล จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ได้ทั่วโลก โดยไม่มีข้อจำกัด ทางด้านสถานที่และเวลา (Anywhere & Anytime) คณาจารย์และนักเรียนที่ด้อยโอกาสอันเนื่อง มาจากความห่างไกล ทุรกันดาร ขาดแหล่งข้อมูลห้องสมุดที่ดีสามารถค้นหาข้อมูลข่าวสารและความรู้ได้อย่างเท่าเทียมกันมากยิ่งขึ้น เด็กนักเรียนเองสามารถร่วมกันผลิตข้อมูลในแขนงต่าง ๆ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับพันธุ์พืช ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ข้อมูลทางประวัติศาสตร์ชุมชน ศิลปวัฒนธรรม ท้องถิ่น ภูมิปัญญาชาวบ้านเพื่อเผยแพร่แลกเปลี่ยนกับเด็กทั่วโลก ในขณะที่ครูสามารถนำเนื้อหาทางวิชาการที่มีประโยชน์ เช่น บทความทางวิชาการ เอกสารการสอนลงในเว็บไซต์ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาและแลกเปลี่ยนภายในวงการซึ่งกันและกัน

2. พัฒนาการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งมีผลสืบเนื่องมาจากการที่อินเทอร์เน็ต สามารถให้บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีความสะดวก รวดเร็ว แม่นยำและง่ายต่อการ ใช้ ทำให้เกิดการสื่อสารเพิ่มมากขึ้นในระบบการศึกษา ทั้งนี้เป็นการสื่อสารระหว่างครูกับครู ครูกับนักเรียนและระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเอง

3. ได้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางในการให้การบ้าน รับการบ้าน และตรวจส่งคืนการบ้าน ในขณะที่เดียวกันการสื่อสารระหว่างนักเรียน สามารถช่วยส่งเสริมการทำงาน กลุ่ม การปรึกษาหารือกับครูและเพื่อนนักเรียนในเชิงวิชาการ ตลอดจนการติดต่อกับเพื่อนทั้งในและต่างประเทศ

4. เปลี่ยนบทบาทของครูและนักเรียน การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน จะทำให้บทบาทของครูปรับเปลี่ยนไป จากเน้นความเป็น “ผู้สอน” มาเป็น “ผู้แนะนำ” มากขึ้น ในขณะที่กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน จะเป็นการเรียนรู้ “เชิงรุก” มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากฐานข้อมูลในอินเทอร์เน็ตเป็นปัจจัยบวกที่สำคัญ ที่จะเอื้ออำนวยให้นักเรียนสามารถเรียนและค้นคว้า

แฮนนัม (Hunnum,1998) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนบนระบบเครือข่ายไว้ว่า เป็นการนำเสนอถึงความทันสมัยเนื้อหาที่ใช้แบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ ต้องสามารถปรับปรุงให้ทันสมัยให้แก่ผู้เรียน ประโยชน์ที่ได้รับจะสามารถ นำมาประยุกต์เข้ากับหลักสูตรให้ทันสมัยตลอดเวลา ความสามารถในการประชาสัมพันธ์เว็บ ให้โอกาสแก่นักเรียนที่จะเสนองาน ที่ได้รับมอบหมายบนเว็บได้ อีกทั้งนักเรียนยังมีโอกาสที่จะมองเห็นผลงานของผู้อื่น และเพิ่มแรงจูงใจภายนอก โดยการใช้การทำงานของนักเรียน ได้เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี เนื้อหาที่นักเรียนเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสม และเพิ่มแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ ให้นักเรียนได้เพิ่มพูนความรู้ นักเรียนได้รับประสบการณ์และฝึกฝนทักษะ ได้จากเทคโนโลยี อันหลากหลาย

อริปัตย์ คลีสุนทร (2442) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนบนระบบเครือข่ายไว้ดังนี้

1. ครู อาจารย์ผู้สอนสามารถพัฒนาคุณภาพบทเรียน หรือแนวคิดในสาขาวิชาที่สอน โดยการเรียกดูจากสถาบันการศึกษาอื่น ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาวิชาการ คู่มือครูแบบฝึกหัด ซึ่งบางเรื่องสามารถคัดลอกนำมาใช้ได้ทันที เนื่องจากผู้ผลิตแจ้งความจำนงให้เป็นของสาธารณชน นำไปใช้ได้ (Public Mode) ในทางกลับกันครู อาจารย์ที่มีแนวคิด วิธีการสอน คู่มือการสอนที่น่าสนใจ สร้างความเข้าใจได้ดีกว่าผู้อื่น ก็สามารถนำเสนอเรื่องดังกล่าวในเว็บไซต์ของสถาบันตนเอง เพื่อให้ ผู้อื่นศึกษาใช้งานได้ ส่วนหนึ่งของเรื่องดังกล่าวอาจจะทำ เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปหรืออยู่ในรูปของซีดีรอม(Compact Disc-Read Only Memory)ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปเรียกกันว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีทั้งช่วยสอนวิชาทั่ว ๆ ไป และช่วยสอนวิชาที่เกี่ยวกับวิทยาการด้านคอมพิวเตอร์โดยตรง

2. นักเรียน นักศึกษสามารถเข้าถึงการเรียนการสอน ของครู อาจารย์จากต่างสถาบันและอาจแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สถาบันตนเองยังไม่มี เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบของวิชาต่าง ๆ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ ภาพงานศิลปะหรือสารคดีที่เกี่ยวข้องวิชาภูมิศาสตร์ ฯลฯ เป็นต้น

3. ข้อมูลต่าง ๆ ทางการบริหารการจัดการ สามารถแลกเปลี่ยนและถ่ายโอนเพิ่มข้อมูลได้ เช่น ทะเบียนประวัตินักเรียน วิชาที่เรียน ผลการเรียน การแนะนำการศึกษาต่อและอาชีพ หรือการย้ายถิ่นที่อยู่ นอกจากนี้อาจจะบรรจุข้อมูลของครู อาจารย์ เงินเดือน คุณวุฒิ การอบรมฝึกฝน ความรู้ความสามารถพิเศษ ฯลฯ เป็นต้น ลงไปในเว็บไซต์ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวอาจมีภาพถ่ายประกอบ ทำให้ฝ่ายบริหารสามารถติดตามแลกเปลี่ยนข้อมูลตามความจำเป็น เพื่อดูแลนักเรียนและอาจารย์ สามารถพัฒนาตนเองได้สูงสุดตามศักยภาพของแต่ละคน ระบบข้อมูลเช่นนี้เรียกกันว่า ข้อมูลการบริหารการจัดการ

4. งานวิจัย ผู้เรียนและครูผู้สอนสามารถค้นหาเรื่องราวที่สนใจ จะศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ วิจัยโดยเฉพาะในส่วนที่เป็นวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง (Review of Literature) เพื่อดูว่ามีใครบ้างที่ได้ศึกษาค้นคว้าเอาไว้ เพื่อนำมาผลสรุปมาอ้างอิงหรือนำมาเป็นตัวแบบศึกษาค้นคว้าต่อ อย่างไรก็ตามงานบางเรื่องอาจจะต้องเสียค่าใช้จ่ายบ้าง ซึ่งสามารถจ่ายได้ผ่านบัตรเครดิตเนื่องจากเป็นงานที่มีลิขสิทธิ์ทางปัญญา แต่เอกสารส่วนมากทั้งงานวิจัยและเอกสารทั่วไปที่ค้นคว้าได้ จะเป็นเรื่องที่เปิดเผยแก่สาธารณชนทั่วไปโดยไม่คิดมูลค่า

5. การประมวลผลหรือการทำงาน โดยใช้เครื่องอื่นจากบริการของอินเทอร์เน็ต รวมถึงการขอใช้เครื่องที่มีศักยภาพสูงทำงานบางงานให้เราได้ หากได้รับอนุญาตหรือเราเป็นสมาชิกอยู่ ดังนั้น งานประมวลผลหรืองานคำนวณที่ต้องการความรวดเร็ว และมีความซับซ้อนสูงก็สามารถใช้บริการนี้ได้ สถานศึกษาบางแห่งอาจมีเครื่อง ที่มีสมรรถนะไม่สูงพอที่จะทำงานบางงาน ก็สามารทำงานที่เครื่องของตนเองแต่ส่งงาน ข้ามเครื่องไปให้ศูนย์ใหญ่หรือศูนย์สาขาช่วยทำงานให้ และส่งผลงานนั้นกลับมายังจอคอมพิวเตอร์ของเจ้าของงาน

6. การเล่นเกมเพื่อลับสมองและฝึกความคิดกับการทำงานของมือ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีเกมให้เล่นแทบทุกระดับ โดยที่ส่วนหนึ่งของเกมดังกล่าวจะเปิดให้เล่นโดยไม่คิดมูลค่า ซึ่งผู้เรียนอาจเข้าลองศึกษาวิธีการและลองเล่นกับเพื่อนร่วมชั้น หรือเล่นกับเพื่อนต่างสถาบันได้ โดยสะดวกอย่างไรก็ตามการเล่นเกมควรมีข้อพิจารณาว่า เล่นเพื่อฝึกสมองหรือคลายความเครียดนั้นจะเป็นประโยชน์มากกว่าหุ่มเท เสียเวลาเพื่อจะเอาชนะการเล่นในเกมแต่เพียงอย่างเดียว

7. การศึกษางานด้านศิลปวัฒนธรรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากสังคมโลกเป็นสังคมที่ประกอบไปด้วยผู้คนหลายเชื้อชาติ ซึ่งแต่ละชนชาติล้วนมีภาษา ขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม สภาพความเป็นอยู่ สภาวะเศรษฐกิจตลอดจนแนวคิดที่แตกต่างกันแต่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อนำส่วนที่ดีและเหมาะสมของบางสังคม มาประยุกต์ ใช้ให้กับสังคมของตนสามารถทำได้โดยง่าย โดยที่ผู้เรียน ครู อาจารย์รวมถึงผู้สนใจทั่วไป อาจจะใช้เวลาส่วนหนึ่งเพื่อดูข้อมูลหรือรับฟังเรื่องราว อีกทั้งดูภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อที่จะนำเอาข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ประกอบการเรียน การสอน หรือการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ณัฐกร สงคราม (2543) ได้เปรียบเทียบถึงข้อดีการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม มีรายละเอียดดังนี้

1. ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย (Flexibility and Convenience) นักเรียนสามารถ ที่จะเข้าไปเรียนในหลักสูตร โดยไม่มีข้อจำกัดเวลาและสถานที่ ลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมักจะมีการกำหนดตารางเวลาตายตัว แต่ถ้าหากใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บแล้ว จะลดปัญหาในเรื่องของการกำหนดเวลา สถานที่และราคาค่าใช้จ่ายบางประการลงไปได้
2. ความเหมาะสมในการเรียนรู้ (Just-in-time Learning) การเรียนการสอนผ่านเว็บมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลา นักเรียนที่เข้ามาเรียนจะได้รับความรู้ที่มีความ สำคัญและมีประโยชน์ หากผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจ และการระลึกถึงความรู้ได้ สิ่งนี้จะเป็นสิ่งที่สำคัญเพราะผู้เรียน สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต หากพวกเขาประสงค์ที่จะเรียนรู้
3. การควบคุมผู้เรียน (Learner Control) ในสภาพการเรียนรู้แบบนี้ ลักษณะการควบคุม การเรียนการสอนผ่านจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน โดยผู้เรียนจะตัดสินใจและกำหนดเส้นทางการเรียนตามความต้องการของตนเอง
4. รูปแบบมัลติมีเดีย (Multimedia Format) เวิลด์ ไรด์ เว็บจะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตร โดยใช้สื่อมัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิดิทัศน์และการนำเสนอ ในเวลาเดียวกัน ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอ ได้ตามความยืดหยุ่นของเวิลด์ ไรด์ เว็บ เพื่อให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด
6. แหล่งทรัพยากรข้อมูล (Information Resource) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรข้อมูลมี 2 ตัวแปร คือ จำนวนและความหลากหลายของเนื้อหาที่มีอยู่ในเว็บ ข้อมูลได้มาจากหลาย ๆ แหล่ง เช่น การศึกษา ธุรกิจหรือรัฐบาล ฯลฯ จากทั่วทุกมุมโลก ถือได้ว่าเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่และเป็นที่ยอมรับข้อมูลได้หลากหลายชนิด ผู้ออกแบบการเรียนการสอนจะต้องออกแบบ ให้ผู้เรียนได้เข้าถึงแหล่งทรัพยากร ซึ่งไม่ได้มีอยู่ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ตัวแปรที่สอง คือ ข้อความหลายมิติ (Hypertext) ซึ่งช่วยในการเข้าไปค้นหาข้อมูลจากแหล่งอื่น ๆ ได้อย่างง่ายดายกว่าการค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม
7. ความทันสมัย (Currency) เนื้อหาที่ใช้เรียนในชั้นเรียน แบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ สามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้อย่างง่ายดาย แหล่งทรัพยากรอื่น ๆ ที่มีอยู่บนเว็บโดยมากมักจะมีคามทันสมัย ดังนั้นผู้สอนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้ สามารถจะเสนอข้อมูลที่มีความทันสมัยให้แก่ผู้เรียน ประโยชน์ที่ได้รับจะสามารถนำมาประยุกต์เข้ากับหลักสูตร ให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา
8. ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ (Publishing Capabilities) เว็บได้ให้โอกาสแก่นักเรียนที่จะเสนองานที่ได้รับมอบหมายบนเว็บได้ อีกทั้งนักเรียนยังมีโอกาสที่จะมองเห็นผลงานของผู้อื่น และเพิ่มแรงจูงใจภายนอกโดยการใช้การทำงานของนักเรียนได้
9. เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี (Increase Technology Skills) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนผ่านเว็บจะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยี เนื้อหาที่นักเรียนเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสม และเพิ่มแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ ให้นักเรียนได้เพิ่มพูนความรู้นักเรียนจะได้รับประสบการณ์และฝึกฝนทักษะ ได้จากเทคโนโลยีอันหลากหลาย

สุภาณี เล็งศรี (2543) ได้กล่าวว่า ข้อดีประการสำคัญที่สุดของ WBI คือ สามารถทำการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมได้ตลอดเวลา และอีกประการหนึ่งของการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ยังเปิดโอกาสให้มีการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้ตลอดเวลา โดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือการสนทนาสดหน้าจอ (Chat) หรือการประชุมหน้าจอ (E-conference) เป็นต้น

ณอมพร เลหาจรัสแสง (2544) ได้กล่าวว่า การสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีข้อดีอยู่หลายประการ คือ

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียน ในเวลา และสถานที่ที่ต้องการ
2. ส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา
3. ส่งเสริมแนวคิดในเรื่องการเรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ สนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยง สิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง
5. ช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุด เนื่องจากเป็นแหล่ง ข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา
6. สนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น เรียนจะถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง
7. เอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ทั้งปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันและหรือผู้สอน และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอน
8. เปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ ทั้งในสถาบันในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก
9. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงาน ของตนสู่สายตาผู้อื่นอย่างง่ายดาย และเห็นผลงานของผู้อื่น เพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น
10. ผู้สอนสามารถเลือกเนื้อหา หลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกสบาย ผู้เรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่า การเรียนการสอนแบบเดิม และเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ

สรรรัชต์ ห่อไพศาล (2554) ได้กล่าวว่า เป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน ได้แก่

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึง ทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้ โดยผู้เข้าเรียนไม่ต้องทิ้งงานประจำเพื่อมาเข้าชั้นเรียน
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
4. การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดสอนหรืออบรมมีลักษณะที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้เกิดกับผู้เข้าเรียน โดยตรง
6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง
7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา

8. สามารถซักถามหรือเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ
9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้โดยเครื่องมือสื่อสารในระบบ อินเทอร์เน็ตทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)หรือห้องสนทนา (Chat Room)หรืออื่น ๆ
10. ไม่มีพิธีการมากนัก

จากความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษา ทั้งในประเทศและต่างประเทศดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า ประโยชน์ของบทเรียนบนเครือข่าย คือ

1. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกคน ทุกที่และทุกเวลา (anywhere and anytime) เพียงแต่มีคอมพิวเตอร์ต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตก็สามารถเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้
2. ลดข้อจำกัดความแตกต่างของโอกาส ในการเรียนของแต่ละบุคคล
3. เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี
4. เป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งเข้าถึงแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้อื่น ๆ ได้
5. อภิปรายโต้ตอบหรือการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างอิสระโดยไม่ถูกควบคุม
6. แสดงความคิดเห็นของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่
7. ลดต้นทุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
8. ควบคุมกิจกรรมการเรียน ตามความถนัดและความสนใจผู้เรียน (Learner

Controlled)

9. นำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia) ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้
10. เกิดการกระตือรือร้นในการใฝ่รู้และค้นคว้าด้วยตนเอง ทำให้ส่งเสริมการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากที่กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนบนเครือข่ายสามารถสรุปได้ว่า ครูสามารถพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นักเรียนสามารถเข้าถึงการเรียนการสอนของครู ได้ง่ายยิ่งขึ้น ข้อมูลต่าง ๆ ทางการบริหารการจัดการ สามารถแลกเปลี่ยนและถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลได้ พัฒนาการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ให้มีความสะดวก รวดเร็ว แม่นยำและง่ายต่อการใช้ ทำให้เกิดการสื่อสารเพิ่มมากขึ้นในระบบการศึกษา ทั้งนี้เป็นการสื่อสารระหว่างครูกับครู ครูกับนักเรียนและระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเอง

4. การออกแบบและเทคโนโลยี

เป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของ เครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต รายวิชาที่สอนเกี่ยวกับการออกแบบ และเทคโนโลยีซึ่งเป็นสาระที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์ ในการแก้ปัญหาและสนองความต้องการของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้ในกระบวนการเทคโนโลยีเพื่อสร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต ในสาระนี้ประกอบไปด้วย ส่วนย่อย 3 ส่วนคือ ธรรมชาติของเทคโนโลยี กระบวนการเทคโนโลยี และ การใช้เทคโนโลยี เนื้อหาทุกเรื่องตรงตามหลักสูตรของกระทรวง ศึกษาธิการ โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียน

1. อธิบายความหมาย ความสำคัญ วิวัฒนาการ ระดับ และ สาขาของเทคโนโลยีได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับสาขาวิชาอื่นได้
3. บอกประโยชน์และผลกระทบที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีได้
4. ใช้กระบวนการเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์อื่นๆได้
5. มีเจตคติที่ดีต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้และเป็นผู้ผลิตเทคโนโลยีมากกว่าผู้บริโภค
6. นำความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนา
7. โครงการและสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน และชุมชน
8. สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์คำนึงถึงชีวิต สังคม และ สิ่งแวดล้อม
9. สามารถพัฒนาโครงการตามความสนใจของตนเอง

โดยได้กำหนดให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้เรียนเกี่ยวกับการออกแบบและเทคโนโลยีในสาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยมีมาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ดังนี้

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2. 1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 4 - 6	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆ 2. วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี 3. สร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายและแบบจำลองเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน หรือถ่ายทอดความคิดของวิธีการเป็นแบบจำลองความคิดและการรายงานผลโดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน 4. มีความคิดสร้างสรรค์ใน การแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ ในงานที่ผลิตเองหรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ผู้อื่นผลิต 5. วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยี 	<ul style="list-style-type: none"> ● เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่นๆ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ ● ระบบเทคโนโลยีประกอบด้วย ตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) ผลลัพธ์ (Output) ทรัพยากรทางเทคโนโลยี (Resources) ปัจจัยที่เอื้อหรือขัดขวางต่อเทคโนโลยี(Consideration) ● การวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีทำให้ทราบเกี่ยวกับปัจจัยในด้านต่างๆ ที่มีผลต่อการแก้ปัญหาหรือสนอง ความต้องการ ● การสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยี จะทำให้ผู้เรียนทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถย้อนกลับมาแก้ไขได้ง่าย ● การใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน มีประโยชน์ในการช่วยร่างภาพ ทำภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ

	<p>ที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวัน อย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืนด้วยวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● การพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้ ต้องคำนึงถึงหลักการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เบื้องต้น ● หลักการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เบื้องต้นเป็นการวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของ การออกแบบ ประกอบด้วย ชิ้นงานนี้ใช้ทำอะไร ทำไมถึงต้องมีชิ้นงานนี้ใครเป็นผู้ใช้ที่ไหนเมื่อไรจึงใช้วิธีการที่ทำให้ชิ้นงานนี้ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ● ภาพฉาย เป็นภาพแสดงรายละเอียด ของชิ้นงาน ประกอบด้วยภาพด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบน แสดงขนาดและหน่วยวัด เพื่อนำไปสร้างชิ้นงาน ● ความคิดสร้างสรรค์มี ๔ ลักษณะ ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดละเอียดลออ ● ความคิดแปลกใหม่ที่ได้ ต้องไม่ละเมิดความคิดผู้อื่น ● ความคิดแปลกใหม่เป็นการสร้างนวัตกรรมที่อาจนำไปสู่การจดลิขสิทธิ์ หรือสิทธิบัตร ● การวิเคราะห์ผลดี ผลเสีย การประเมิน และการตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี ที่เหมาะสม ● การเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้อย่างสร้างสรรค์ โดยการเลือกสิ่งของ เครื่องใช้ที่เป็นมิตรกับชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม ● เทคโนโลยีสะอาดเป็นการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืนแบบหนึ่ง
--	--	---

จากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเพื่อมาเป็นพื้นฐานของการออกแบบ โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการวิจัย ประกอบด้วยขั้นตอน 4 คือ 1. ชี้นำ 2. ขั้นพัฒนาทักษะกระบวนการ 3. ขั้นสรุป 4. ขั้นวัดผล โดยจะนำไปจัดทำแผนการสอน และใช้ในการพัฒนาความสามารถในการออกแบบให้กับผู้เรียน โดยความสามารถในการออกแบบของนักเรียนจะเกี่ยวข้องกับรายวิชาที่สอนเกี่ยวกับรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นสาระการออกแบบและเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์ ในการแก้ปัญหาและสนองความต้องการของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้ในกระบวนการเทคโนโลยีเพื่อสร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต ในสาระนี้ประกอบไปด้วย ส่วนย่อย 3 ส่วนคือ ธรรมชาติของเทคโนโลยี

กระบวนการเทคโนโลยี และ การใช้เทคโนโลยี เนื้อหาทุกเรื่องตรงตามหลักสูตรของกระทรวง ศึกษาธิการ โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียน

1. อธิบายความหมาย ความสำคัญ วิวัฒนาการ ระดับ และ สาขาของเทคโนโลยีได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับสาขาวิชาอื่นได้
3. บอกประโยชน์และผลกระทบที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีได้
4. ใช้กระบวนการเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์อื่นๆได้
5. มีเจตคติที่ดีต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้และเป็นผู้ผลิตเทคโนโลยีมากกว่าผู้บริโภค
6. นำความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนา
7. โครงการและสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียน และชุมชน
8. สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์คำนึงถึงชีวิต สังคม และ สิ่งแวดล้อม
9. สามารถพัฒนาโครงการตามความสนใจของตนเอง

ความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี

ให้ความสำคัญกับการออกแบบ และเทคโนโลยี โดยจะเน้นการออกแบบ และกระตุ้นให้นักเรียนมีความมั่นใจ ในความคิดสร้างสรรค์ของพวกเขา เพื่อกระตุ้นการตอบสนองทางอารมณ์ ซึ่งสามารถใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการแสดงความคิด กิจกรรมเหล่านี้ใช้เป็นการแก้ไขการชอบลอกเลียนแบบงานผู้อื่น และจะดึงความสามารถที่มีอยู่ในตัวนักเรียนให้แสดงออกมาอย่างโดดเด่น วิธีการกระตุ้นความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี ของนักเรียน มี 3 วิธี ดังนี้

1. ความสามารถในการออกแบบจากความแตกต่าง

การออกแบบโดยใช้สิ่งของสองสิ่งหรือมากกว่านั้น ที่มีความแตกต่างกัน มาคิดสร้างสรรค์รวมกันให้ได้ เป็นการท้าทายความคิดสร้างสรรค์ และจะดึงความสามารถของนักเรียนให้แสดงออกมาอย่างโดดเด่น และเกิดความหลากหลายของชิ้นงาน เช่น ให้มีผู้ว่าจ้างให้นักเรียนทำการออกแบบเก้าอี้รุ่นใหม่ โดยใช้แนวความคิดจากกรูปลาน้ำหมึก ให้นักเรียนเอาองค์ประกอบบางส่วนของปลาหมึกมาเป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบเก้าอี้ ซึ่งนักเรียนก็จะทำการคิดสร้างสรรค์เก้าอี้รุ่นใหม่ ที่มีความแตกต่างของแต่ละกลุ่ม



2. ความสามารถในการออกแบบจากการสร้างสรรค์จากสิ่งเดิม

การดู ศึกษา หรือเปรียบเทียบจากสิ่งของที่มีอยู่ในท้องตลาด แล้วให้นักเรียนทำการคิดสร้างสรรค์ขึ้นมาใหม่ โดยไม่ลอกเลียนแบบงานผู้อื่น



3. ความสามารถในการออกแบบจากปัญหาที่เกิดขึ้น

การศึกษาจากปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วจึงนำสู่การแก้ปัญหาดังกล่าว โดยใช้ การออกแบบ และการใช้เทคโนโลยีเข้าช่วย เช่น จากปัญหาในสภาพรถติด กลับบ้านดึก เรามักจะใช้ชีวิตกันอยู่ในรถกันส่วนมาก นักเรียนส่วนใหญ่ที่ต้องการทำการบ้าน รับประทานอาหาร หรืออ่านหนังสือ ภายใต้อาจจะเกิดความลำบากมาก จากปัญหาที่เกิดขึ้นจึงต้องการออกแบบที่ทำการบ้าน รับประทานอาหาร หรืออ่านหนังสือภายในรถ



5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้ คอนสตรัคติวิสต์

พรหม ผูกดวง (2542) ทำการวิจัยเรื่องผลของการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้การสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ตามแนวคิดของ Underhill (1991) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม 3 ชั้นคือ ชั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา ชั้นการไตร่ตรอง และชั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา พบว่า เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับ ความต้องการและความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนานกับการเรียน ทั้งยังได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ ในการเรียนอีกด้วย สำหรับ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า สามารถช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542) ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล เพื่อศึกษาผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อความสามารถด้านจำนวนในการเปรียบเทียบจำนวนได้แก่ จำนวนที่เท่ากัน จำนวนที่มากกว่า จำนวนที่น้อยกว่า การเพิ่มและลดจำนวน พบว่า 1.คะแนนความสามารถการเปรียบเทียบจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 2.คะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3.คะแนนความสามารถด้านจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถด้านจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิศเพลิน ภิรมย์ไกรภักดิ์ (2542) ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อทำความเข้าใจและอธิบายการใช้ปัจจัยตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย พบว่า ปัจจัย ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ 4 ประการ คือ ปฏิสัมพันธ์ ประสบการณ์เดิม การกระทำ และการไตร่ตรอง ส่งผลให้เด็กกลุ่มตัวอย่างเกิดความเข้าใจในเรื่องการจัดประเภท การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การวัด และการอนุรักษ์

พรใจ สารยศ (2544) ทำการวิจัยเรื่องกระบวนการส่งเสริมการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยโดยใช้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน มีจุดประสงค์เพื่อทำความเข้าใจและอธิบายกระบวนการส่งเสริมการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยและระยะการเปลี่ยนแปลงการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย พบว่า 1.การปรับบทบาทตนเองของผู้วิจัยขณะจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้นำเสนอกิจกรรม ในสัปดาห์ที่ 1-2 ส่วนบทบาทในการตั้งคำถาม สังเกตและรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยในความสำเร็จทุกสัปดาห์ 2. เด็กมีการพัฒนาพฤติกรรมการแก้ปัญหาตามระยะเวลาดังนี้ สัปดาห์ที่ 1-2 เด็กมีพฤติกรรมนั่งเฉย หลีกเลี้ยง และไม่เข้าร่วมแก้ปัญหาเมื่อเกิดสถานการณ์ปัญหา ในสัปดาห์ 3-4 เด็กมีพฤติกรรมการแก้ปัญหาที่ตกลงภายในกลุ่มหรือบุคคลได้ แต่ด้วยวิธีการที่ไม่เหมาะสม ในสัปดาห์ 5-8 เด็กมีพฤติกรรมการแก้ปัญหาที่ตกลงภายในกลุ่มหรือรายบุคคลได้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหา

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มนมนัส สุดสิ้น (2543) ทำการวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์ พบว่า 1. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้-ความจำด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .01 2. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์กับการสอนตามคู่มือครู มีความสามารถด้านการวิเคราะห์วิจารณ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมาลี โชติขุ้ม (2544) ทำการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ เชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครูพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2. เชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับเชาว์อารมณ์มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

พัชชา เพิ่มพิพัฒน์ (2546) ทำการวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมหลังการสอนสูงขึ้นกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2. นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน จากการทำแบบทดสอบอยู่ในระดับปานกลางโดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 68.10 และจากการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารไปปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับดีมาก โดยด้านเนื้อหาของผลงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.75 ด้านรูปแบบของผลงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.79 และมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 2.77

ณัฐพร รัตนคำ (2549) ทำการวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านห้องเรียนเสมือนที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ เรื่ององค์การเอื้อการเรียนรู้พบว่า 1. ห้องเรียนเสมือนที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคองค์ความรู้เรื่ององค์การเอื้อการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ โดยมีค่าเท่ากับ 80.65/82.50 2. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อห้องเรียนเสมือนที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้เรื่ององค์การเอื้อการเรียนรู้ความพึงพอใจในทุกด้านอยู่ระดับพอใจมาก

5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

วันชัย ประไพเมือง (2545) ทำการวิจัยเรื่อง เจตคติที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของครูผู้สอนวิชาพลศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษาใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้พบว่า 1. ระดับเจตคติที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ของครูผู้สอนวิชาพลศึกษา มีระดับเจตคติโดยรวมอยู่ระดับดี 2. ครูผู้สอนวิชาพลศึกษาที่มีวุฒิทางพลศึกษา กับครูผู้สอนวิชาพลศึกษาที่ไม่มีวุฒิทางพลศึกษา มีระดับเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไม่แตกต่างกัน 3. ครูผู้สอนวิชาพลศึกษาที่มีประสบการณ์การสอน 1-6 ปี 7-12 ปีและมากกว่า 12 ปี มีระดับเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไม่แตกต่างกัน

อรจิรา เนตรอารีย์ (2543) ได้ศึกษาเรื่อง เจตคติต่อการเข้ารับการอบรมของ พนักงานธนาคารออมสิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงความคิดเห็นเกี่ยวกับการอบรมของ พนักงาน

ธนาคารออมสิน เจตคติต่อการเข้ารับการอบรมของพนักงานธนาคารออมสิน รวมทั้งเพื่อเปรียบเทียบเจตคติของพนักงานธนาคารออมสินที่มีต่อการอบรม โดยจำแนกตามเพศ อายุ อายุนาน ระดับการศึกษา ระดับตำแหน่งงาน สถานภาพสมรส และประสบการณ์เข้ารับการอบรม โดยใช้กลุ่ม ตัวอย่างจำนวน 400 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นพบว่า พนักงานทั้งหมดต้องการที่จะเข้ารับการอบรมอีก ส่วนใหญ่ต้องการอบรมเพื่อเพิ่มเทคนิคการปฏิบัติงาน ตามเทคโนโลยีสมัยใหม่ และเห็นว่าตำแหน่งที่ควรจัดการอบรมให้เป็นอันดับแรก คือ ระดับ 2-4 พนักงานส่วนใหญ่เห็นว่าหลักสูตรเหมาะสมเป็นประโยชน์ดีแล้ว การจัดหลักสูตรควรพิจารณาจาก แผนพัฒนาพนักงานธนาคารออมสิน และเห็นว่าควรนำผลการแกอบรมไปมีส่วนในการพิจารณาเลื่อน ตำแหน่ง ตำแหน่งที่ควรจัดการอบรมว่า พนักงานมีเจตคติต่อการเข้ารับการแกอบรมโดยภาพรวม และเจตคติในด้าน ประโยชน์ของการอบรม ด้านหลักสูตร ด้านวิทยากร ด้านสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก

พิมพ์พรรณ เทพสุเมธานนท์(2544) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาพฤติกรรมการยอมรับผิดชอบของนักศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบพฤติกรรมการกระทำของตนเอง ความรับผิดชอบต่อการศึกษเล่าเรียน ความรับผิดชอบต่อสถาบัน และความรับผิดชอบต่อสังคม ตามตัวแปร เพศ ชั้นปีที่ศึกษา และคณะที่ศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 4 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) นักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหงมีพฤติกรรมการยอมรับผิดชอบทุกด้านอยู่ในระดับสูง 2) นักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหงมีพฤติกรรม ความรับผิดชอบ เปรียบเทียบตามตัวแปร เพศ ชั้นปีที่ศึกษา และสาขาวิชาที่ศึกษา ดังนี้ นักศึกษาที่มีเพศ ต่างกันมีพฤติกรรมการยอมรับผิดชอบแตกต่างกัน ในด้านความรับผิดชอบต่อตนเองและการกระทำของตนเอง และความรับผิดชอบต่อการศึกษาเล่าเรียน นักศึกษาที่ศึกษาชั้นปีที่ต่างกันมีพฤติกรรมการยอมรับผิดชอบแตกต่างกัน ในด้านความรับผิดชอบต่อตนเองและการกระทำของตนเอง และความรับผิดชอบต่อสังคม นักศึกษาที่ศึกษาคณะที่ต่างกันมีพฤติกรรมการยอมรับผิดชอบ แตกต่างกันในด้านความรับผิดชอบต่อตนเองและการกระทำของตนเอง ความรับผิดชอบต่อการศึกษาเล่าเรียน ความรับผิดชอบต่อสถาบัน และความรับผิดชอบต่อสังคม

เวสิน วุฒิมวงศ์ (2542) ศึกษาเรื่อง ความรับผิดชอบต่อสังคมของนักศึกษามหาวิทยาลัย ในภาคใต้โดยมีความเป็นมาว่า ในแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 8 ในด้านนโยบายและ มาตรการในการดำเนินงาน ข้อที่ 11 ระบุไว้ว่าเน้นการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ลึก รู้รอบ และมีจิตสำนึก เชิงจริยธรรม จรรยาบรรณของวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบต่อสังคมโดยการพัฒนาหลักสูตรให้มีกิจกรรมควบคู่การเรียนการสอน เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างมีประสิทธิภาพ หากนักศึกษาเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการที่จะออกไปทำงานรับใช้ประเทศชาติมี คุณธรรมและจริยธรรมเสื่อมลง ย่อมก่อปัญหาความเดือดร้อนให้แก่สังคม มากกว่าผู้ได้รับการศึกษาน้อยเพราะผู้มีการศึกษาสูงย่อมได้รับประสบการณ์หลากหลายและมีความสามารถในการคิดสูง และวางแผน ทำสิ่งที่ไม่ดีได้แยบยลกว่า ส่งผลร้ายให้สังคมได้มากกว่า

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อมุ่งพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเรื่อง “ การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม ” ดังนั้นเพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การออกแบบการวิจัย
3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
4. ขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนา
5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
7. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
8. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ศึกษาข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร วารสาร และงานวิจัยทั้งในประเทศ และต่างประเทศเกี่ยวกับหลักการพื้นฐาน ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

2. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แบบเรียนคู่มือ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และหนังสือคู่มือประกอบการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3. ศึกษาเอกสาร หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ และวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

2. การออกแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง(Experimental Research) โดยใช้วิธีแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest Posttest Design) ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง คือกลุ่มที่เรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง

ภาพที่ 1 รูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest Posttest Design)

สอบก่อนเรียน	การทดลอง	สอบหลังเรียน
O ₁	X	O ₂

คำอธิบาย

O₁ = สอบก่อนเรียน(Pretest)

X = การเรียนการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

O₂ = สอบหลังเรียน(Pretest)

3. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวนประมาณ 80 คน นักเรียนกลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และนักเรียนกลุ่มการเรียนศิลป์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างเป็นการเลือกแบบเจาะจง(Purposive)เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะเป็นมีลักษณะตามความต้องการของผู้วิจัย ที่มีคุณลักษณะเฉพาะเจาะจงที่ คือเป็นนักเรียนที่เรียนกลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน และกลุ่มการเรียนศิลป์ซึ่งเป็นกลุ่มการเรียนที่ทำการศึกษาเพิ่มเติม จำนวน 1 ห้องเรียน 31 คน รวมเป็น 2 ห้องเรียน จำนวนทั้งสิ้น 56 คน ทั้งนี้กลุ่มการเรียนที่ทำการศึกษาเพิ่มเติมซึ่งเป็นการศึกษานอกเหนือจากวัตถุประสงค์การวิจัย แต่เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สามารถพัฒนาความสามารถในการออกแบบเทคโนโลยี ของกลุ่มการเรียนทั้งกลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และกลุ่มการเรียนศิลป์ได้ โดยใช้ดุลยพินิจของผู้วิจัยในการเลือกกลุ่มตัวอย่างทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยเห็นว่า กลุ่มตัวอย่างดังกล่าวน่าจะเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากรได้ กลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ เป็นกลุ่มการเรียนที่มีการคัดเลือกเข้ากลุ่มการเรียนตั้งแต่นักเรียนเริ่มเข้าเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยคัดเลือกจากผลการเรียนวิชาหลักคือวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เกรดเฉลี่ย

ไม่ต่ำกว่า 3.00 และภาษาอังกฤษ เกรตเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.00 จึงจะสามารถเข้าเรียนได้ ส่วนกลุ่มการเรียน ศิลป์นักเรียนสามารถเลือกเรียนได้เลย และกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนทั้งสามระดับ คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน

ในการประสานงานการขอข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ทางผู้วิจัยได้ทำเรื่องขออนุญาตจากทางหน่วยงานโดยผ่านทางกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ผ่านทางฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ ผ่านผู้อำนวยการและรองคณบดีคณะครุศาสตร์ เพื่อขอให้มีการอนุมัติการทำวิจัยเงินทุนคณะครุศาสตร์ และกลุ่มตัวอย่างได้รับการประสานงานจากฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการเพื่อทำการแจ้งกับหัวหน้าระดับชั้น และแจ้งกับประจำชั้นที่เกี่ยวข้องสำหรับการเป็นกลุ่มตัวอย่างการวิจัยอย่างถูกต้อง

4. การกำหนดขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนา

ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย โดยได้ออกแบบและสร้างขึ้นตามแนว ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยได้นำหลักการสำคัญตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานของการออกแบบ โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนเพื่อประกอบการทำวิจัย โดยมีขั้นตอน ในการวิจัย ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัย และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

- เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา
- เอกสารประกอบการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ประกอบการพัฒนาบทเรียน

- ศึกษาทฤษฎีและหลักการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยเริ่มจาก

ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งจากหนังสือ บทความและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสรุปเป็นขั้นตอนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำ
2. ชี้นำพัฒนาทักษะกระบวนการ
3. ชี้นำสรุป
4. ชี้นำวัดผล

- ศึกษาเอกสารประกอบสร้างเครื่องมือในการวิจัย อันได้แก่

1. บทเรียนบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยศึกษาเอกสารการสร้าง

แบบทดสอบ

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียน โดยศึกษาเอกสารการสร้างแบบ

ประเมินคุณภาพบทเรียน

4. แบบวัดเจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายตามแนว

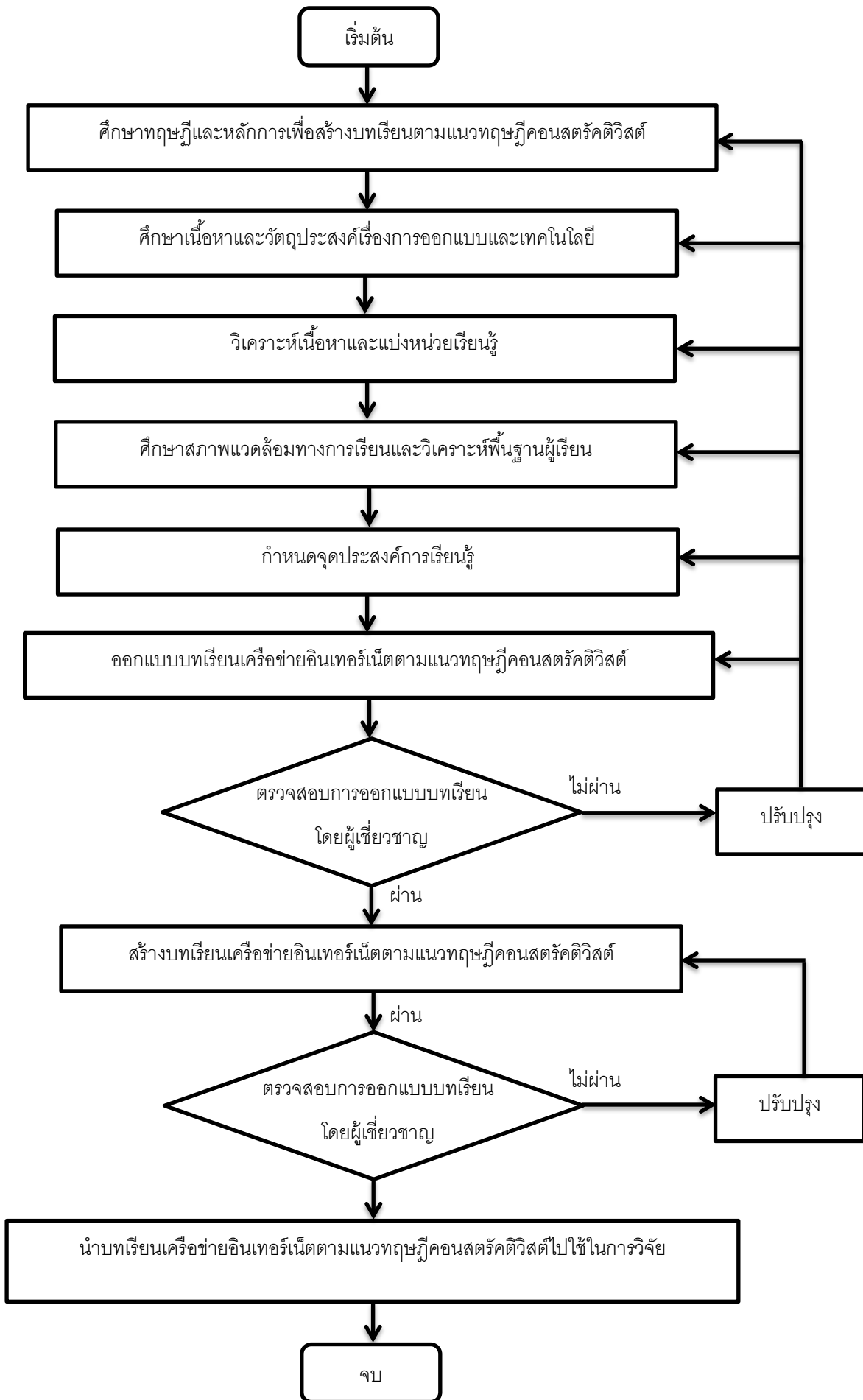
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยศึกษาเอกสารการสร้างแบบสอบถาม

2. วางแผนในการวิจัยและพัฒนา

ผู้วิจัยได้ออกแบบแนวคิดเพื่อสร้างบทเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัค

ติวิสต์ดังแสดงในภาพ

ภาพที่ 2 แนวคิดเพื่อสร้างบทเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์



3. การเลือกเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในครั้งนี้เป็นเนื้อหาที่ใช้ในการจัดบทเรียนเป็นเนื้อหาในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี โดยใช้ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางสาระที่การออกแบบและเทคโนโลยี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย

1. ธรรมชาติของเทคโนโลยี
2. กระบวนการเทคโนโลยี
3. การใช้เทคโนโลยี

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ธรรมชาติของเทคโนโลยี เป็นความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี เช่น
 - ความหมายของเทคโนโลยี
 - ความสำคัญของเทคโนโลยี
 - วิวัฒนาการของเทคโนโลยี
 - ระดับของเทคโนโลยี
 - การจัดกลุ่มของเทคโนโลยี
 - ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับสาขาวิชาอื่นๆ
 - ความจำเป็น ประโยชน์และผลกระทบของเทคโนโลยี
 - การออกแบบ
 - ธรรมชาติของเทคโนโลยี
2. กระบวนการเทคโนโลยี ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนดังนี้
 - ขั้นที่ 1. กำหนดปัญหาหรือความต้องการ
 - ขั้นที่ 2. รวบรวมข้อมูลเพื่อแสวงวิธีแก้ปัญหา
 - ขั้นที่ 3. เลือกวิธีการแก้ปัญหา
 - ขั้นที่ 4. ออกแบบและปฏิบัติการ
 - ขั้นที่ 5. ทดสอบ
 - ขั้นที่ 6. ปรับปรุงแก้ไข
 - ขั้นที่ 7. ประเมินผล
3. การใช้เทคโนโลยี ประกอบด้วย
 - 3.1 ประโยชน์และผลกระทบ
 - สิ่งของเครื่องใช้และผลิตภัณฑ์
 - วิธีการ
 - เทคโนโลยีท้องถิ่น
 - เทคโนโลยีในประเทศ

3.2 การเลือกและใช้การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการ

- เทคโนโลยีในท้องถิ่น
- เทคโนโลยีในประเทศ
- เทคโนโลยีนานาชาติ
- การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน

3.3 การมีเจตคติที่ดี

- การออกแบบ
- การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้
- การเป็นผู้ผลิตมากกว่าผู้บริโภค
- มีคุณธรรม จริยธรรม ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
- การมีเจตคติที่ดี
- การออกแบบ
- การนำเทคโนโลยีมาใช้งานอาชีพ

4. วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน (Curriculum Analysis Stage)

การที่ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาการออกแบบและเทคโนโลยี (Design Technology) มาประกอบการทำวิจัยในครั้งนี้ทั้งนี้เนื่องจากว่าวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีเป็นรายวิชาที่กระทรวงการศึกษากำหนดให้ เป็นวิชาพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานอาชีพ และเทคโนโลยี โดยเป็นสาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี ที่มีการจัดการเรียนการสอนทั้งระบบมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย อีกทั้งเป็นรายวิชาที่สอนเกี่ยวกับพื้นฐานทางด้านการออกแบบนวัตกรรม การพัฒนาสิ่งของขึ้นมาใหม่ในรูปแบบของการจัดทำโครงการซึ่งทั่วโลกได้ให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก และทั้งการจัดการเรียนการสอนที่มีทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติจึงต้องมี เวลาในการเรียนรู้ค่อนข้างมาก ประกอบกับเวลาที่น้อยถ้าเทียบกับหลักสูตรในแต่ละภาคการศึกษา ซึ่งจะมีผลกระทบต่อ นักเรียนไม่น้อย ถ้าไม่สามารถเรียนจบหลักสูตรตามสถานศึกษากำหนดผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สามารถแก้ปัญหาได้ เพราะนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา บวกกับเนื้อหาเรื่องออกแบบและเทคโนโลยีเป็นเนื้อหาที่ไม่ยาก นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถและความสนใจของนักเรียนเอง โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาและแยกเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อให้ได้แนวทางในการนำเสนอบทเรียนเป็นลำดับขั้นในการเรียนรู้และมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

4.1 การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้

คือ วัตถุประสงค์กว้าง ๆ หรือผลการเรียนโดยรวมที่นักเรียนพึงได้รับ หลังจากการเรียนรู้จากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีจบแล้ว นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนมากขึ้น นักเรียน

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีความคิดเห็นที่ดีเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

4.2 การวิเคราะห์ผู้เรียน

นักเรียนมีคุณลักษณะที่สอดคล้อง กับการเรียนจากบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ได้แก่ มีความสามารถทางพุทธิปัญญาสูง มีความกระตือรือร้นในการเรียนค่อนข้างสูง รูปแบบการเรียนการสอนเหมาะกับนักเรียนเพราะเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา ได้ลงมือปฏิบัติ ได้รับประสบการณ์ตรง และได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับ ความต้องการและความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนานกับการเรียน ทั้งยังได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ ในการเรียนอีกด้วย ครูก็สามารถจัดสื่อเพื่อสร้างความสนใจนักเรียนได้ตลอดเวลา และสามารถกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น เพื่อให้การจัดกิจกรรมเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการวิเคราะห์สภาพดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบบทเรียนเพื่อตอบสนองความต้องการและความสามารถของผู้เรียน โดยออกแบบเนื้อหากิจกรรมจากง่ายไปหายากเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจด้วยตนเองได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่

4.3 การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน

ในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในการวิจัยครั้งนี้ได้พิจารณาถึงสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน ดังนี้ คือ นักเรียนส่วนใหญ่จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเป็นประจำที่บ้าน หรือที่ทำงานของผู้ปกครอง นักเรียนจะมีความพร้อมในการเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตและ การพิจารณาในการออกแบบบทเรียน บทเรียนต้องมีความน่าสนใจเพียงพอที่จะดึงดูดความสนใจจากนักเรียน เนื่องจากนักเรียนประเภทนี้มีทางเลือกอื่น ๆ ในด้านสื่อการเรียน หรือติดต่อสื่อสารกับเพื่อนหรือครู นอกจากนี้ยังควรพิจารณาให้เหมาะสมกับระดับของการนำไปใช้ เนื่องจากหากใช้ในลักษณะสื่อเสริมเท่านั้น ผู้เรียนก็สามารถที่จะพิจารณาเลือกศึกษาเนื้อหาเดียวกัน โดยการใช้อื่น ๆ นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถศึกษาจากสถานที่ซึ่งต่างกันรวมทั้งในเวลาที่แตกต่างกันได้ด้วย (Anywhere, Anytime) จากการวิเคราะห์ข้างต้นผู้วิจัยได้นำมาเป็นข้อมูลประกอบการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อให้การออกแบบมีความเหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนให้มากที่สุด โดยผู้วิจัยได้จัดประเภทการเรียนรู้ก่อน-หลัง เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสามารถบรรลุเป้าหมายตามที่ตั้งไว้ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จึงน่าจะเป็นทางออกที่ดีสำหรับนักเรียนเพราะนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ได้ทุกที่ ทุกเวลา เป็นการประหยัดเวลาและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนอีกด้วย

4.4 การออกแบบเนื้อหาบทเรียน (Curriculum Design)

เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมจึงออกแบบ เนื้อหาบทเรียน ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่

4.5 การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

การวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้ คือ เพื่อให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนว

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4.6 การวางแผนวิธีการวัดและประเมินผล

วิธีการวัด และประเมินผลซึ่งสามารถให้ผู้เรียนตรวจสอบความสำเร็จของตนเอง หรือตามวัตถุประสงค์ซึ่งผู้สอนได้กำหนดไว้ล่วงหน้า วิธีการวัดและประเมินผลจะช่วยพัฒนาการออกแบบกิจกรรม แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้สำหรับแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ในขั้นนี้ผู้สอนสามารถวางแผนล่วงหน้าอย่างคร่าว ๆ ไว้ก่อนเกี่ยวกับสื่อที่ต้องใช้ในการวัด ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวิธีการวัดผลดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละหน่วยของการเรียนรู้

2. กิจกรรมแต่ละหน่วยการเรียนรู้

3. แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

5. การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน

การกำหนดการเรียนการสอนเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นขั้นตอนแนะนำวิธีการเรียนสำหรับผู้เรียนแต่ละคนเพื่อให้ได้รับผลสำเร็จในการเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้หลักการสำคัญตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบกลยุทธ์ประกอบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะทราบจุดประสงค์ของการเรียนในช่วงแรกของบทเรียน ผู้สอนจะชี้แจงวิธีการเรียนการสอน ข้อตกลงและกฎกติกาในการเรียนทั้งหมด เพื่อทำความเข้าใจระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน รวมทั้งได้ทบทวนความรู้เดิมหรือทักษะที่จำเป็นที่นักเรียนต้องนำไปใช้ เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาหรือเรื่องราว ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่ หรือสร้างสถานการณ์ให้เกิดความสงสัย เพื่อการสืบค้นความรู้ใหม่ หรือ ใช้กลยุทธ์วิธีการต่าง ๆ ในการทบทวนความรู้เดิม เช่น ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ตั้งคำถามเพื่อวัดความรู้เดิม โดยกิจกรรมต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นบนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. ขั้นพัฒนาทักษะกระบวนการ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เน้นทักษะกระบวนการตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โมเดลของเนื้อหาใหม่ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้

ขั้นที่ 1. ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหา และแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลในขั้นนี้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดย ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับเนื้อหาของบทเรียนและเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน เช่น ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาพร้อมกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบท เช่น สมมติสถานการณ์ปัญหา ธนาคารความรู้ เป็นต้น นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาและทำการแก้ปัญหา ด้วยตนเอง

โดยสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา และเกิดความรู้สึกรอยากแก้ปัญหา คือ ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาที่ครูสร้างขึ้นพร้อมกับทำกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเอง หากนักเรียนไม่เข้าใจสามารถทบทวนเนื้อหาจากบทเรียนหรือสอบถามครูผู้สอนโดยผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตได้ ในขั้นนี้ นักเรียนได้พัฒนาทักษะ/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการแก้ปัญหาและการใช้เหตุผล โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมที่ได้รับในขั้นนำมาใช้ในการแก้ปัญหาและสามารถบอกเหตุผลได้

ขั้นที่ 2. การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ (Active Learning)

หมายถึง การที่ ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมที่เกิดจากความสนใจของผู้เรียนผ่านบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่มีอยู่รอบตัวเด็ก เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ อย่างสนุกสนาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกระทำ ลงมือปฏิบัติ สัมผัส ผู้เรียนมีโอกาสได้เลือกและตัดสินใจได้ด้วย ตนเอง

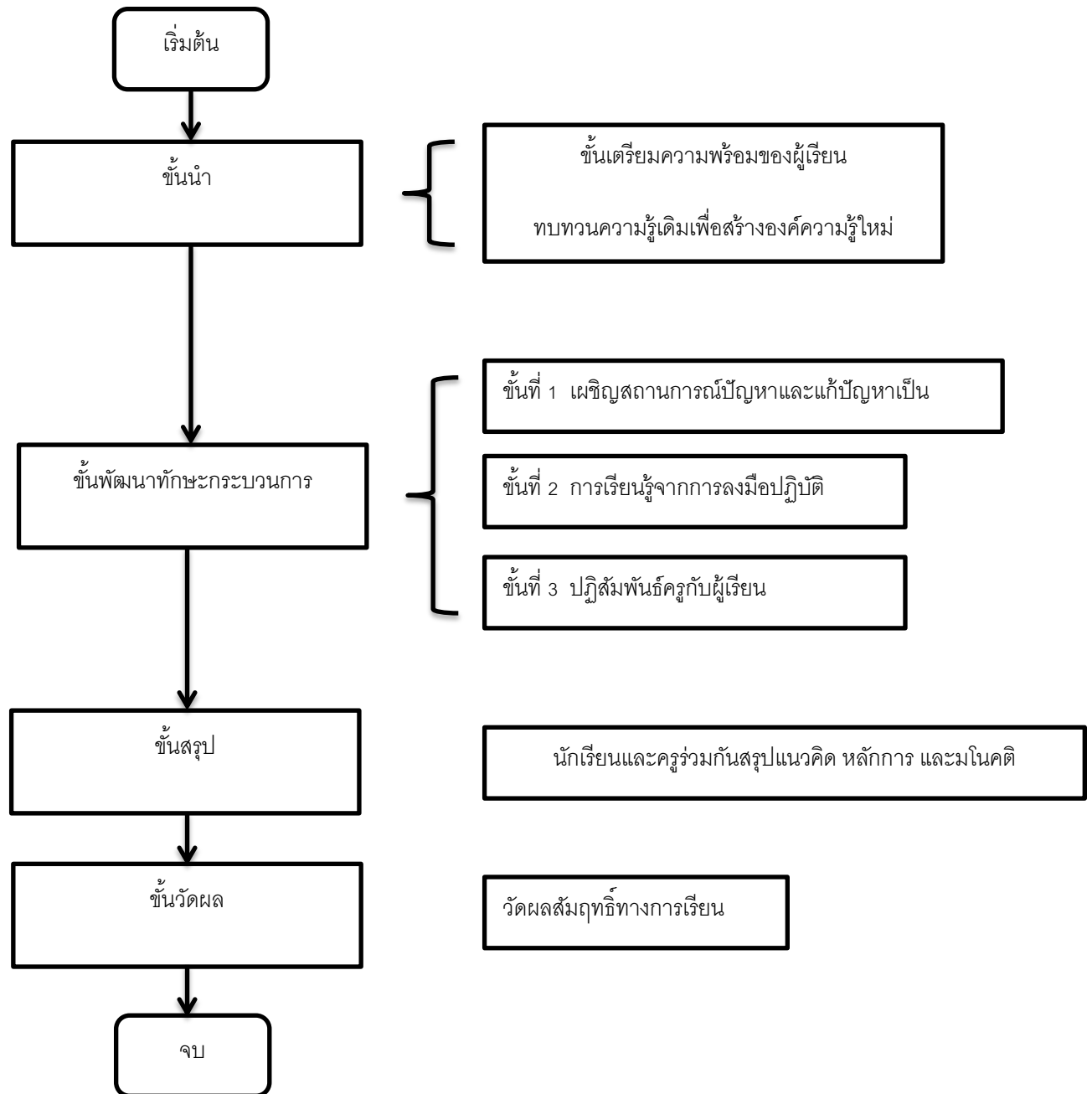
ขั้นที่ 3. ปฏิสัมพันธ์ครูกับผู้เรียน (Teacher Child Interaction)

หมายถึง การที่ครูทำหน้าที่อำนวยความสะดวก ส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนสรุสร้าง องค์ความรู้ ความเข้าใจ ให้เกิดความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถติดต่อครูผู้สอนได้ตลอดเวลาโดย ผ่าน ห้องสนทนา หรือ โฟสกระทู้เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และสอบถามผู้เชี่ยวชาญ และมีการส่งงานพร้อมเช็ค ตรวจสอบคำตอบได้โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา

3. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนสรุปแนวคิด หลักการ มโนคติและ กระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียน ซึ่งนักเรียนจะสรุปความรู้และความคิดทั้งหมดที่ได้เรียนรู้มา โดย ผ่านทางบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การบันทึกข้อสรุปด้วยการเขียนบรรยาย การเขียนแผนผังความคิดรวบยอด การเขียนแผนภาพ หรือทำแบบฝึกหัด ผู้เรียนจะสรุปตามที่ตนเองเข้าใจ และสามารถนำหลักการดังกล่าวไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้ ซึ่งในขั้นนี้จะมีฐานให้ความ ช่วยเหลือสำหรับนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้และช่วยในการสรุปเนื้อหาจากการเรียนการสอนอีกด้วย

4. ขั้นวัดผล เป็นขั้นที่นักเรียนทดสอบความรู้ที่ได้จากการเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จากแบบสรุปความคิดรวบยอด แบบทดสอบหลังเรียนและแบบ วัดเจตคติที่ครูสร้างขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาพที่ 3 หลักการสำคัญตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ
กลยุทธ์ประกอบการเรียนการสอน



6. การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยยึดหลักทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

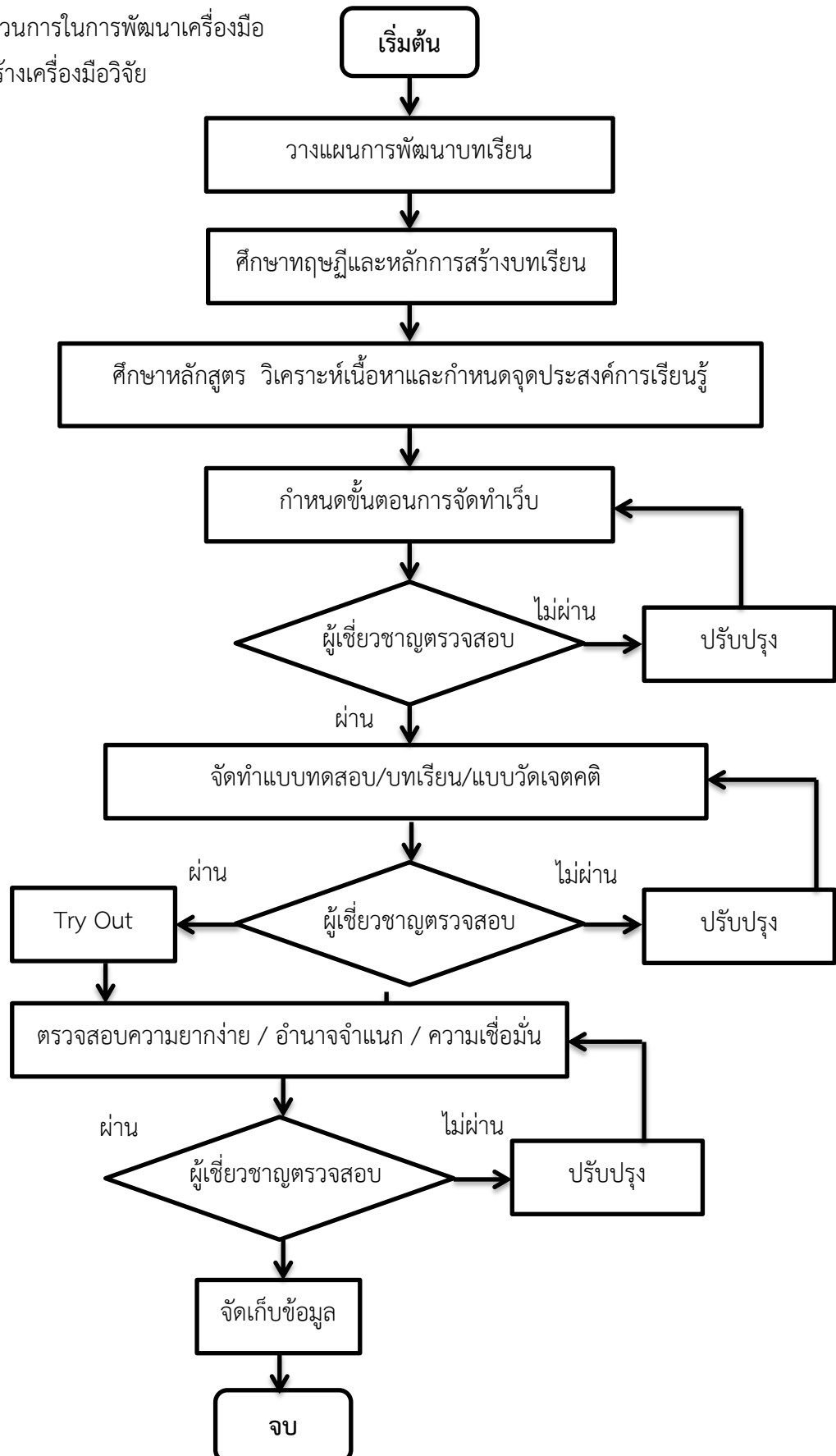
5. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัย มีกี่ชนิด แต่ละชนิดมุ่งวัด (ตัวแปร) อะไร มีลักษณะอย่างไร มีคุณภาพในลักษณะใด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 3 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียน
3. แบบวัดเจตคติที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
 วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในครั้งนี้อย่างนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง
 เครื่องมือโดยมีกระบวนการในการพัฒนาและสร้างเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

ภาพที่ 4 กระบวนการในการพัฒนาเครื่องมือ
 และสร้างเครื่องมือวิจัย



1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้ศึกษาการออกแบบบทเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยมี ขั้นตอนการออกแบบและสร้างบทเรียนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี และหลักการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยเริ่มจากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งหนังสือ บทความ งานวิจัยต่าง ๆ เป็นต้น

1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรการศึกษา รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ประกอบกับปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ดังกล่าว

1.3 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการ วิจัยพัฒนา

1.4 นำเสนอบทเรียนเป็นลำดับขั้นการเรียนรู้ ซึ่งเนื้อหาประกอบด้วยหน่วยย่อย

1.5 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ นำเนื้อหาในแต่ละหน่วยมากำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป็นพฤติกรรมการตอบสนองของผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนจากบทเรียนมาแล้วโดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไข (Condition) และเกณฑ์ โดยแบ่งตามการวิเคราะห์เนื้อหาและระดับความยากง่ายทางความรู้

1.6 ออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีการกำหนดลำดับกิจกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปเป็นขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1. ขั้นนำ เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของผู้เรียน
2. ขั้นพัฒนาทักษะกระบวนการ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้
 - 2.1 เเชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล
 - 2.2 การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ (Active Learning)
 - 2.3 ปฏิสัมพันธ์ครูกับผู้เรียน (Teacher Child Interaction)
3. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนและครูร่วมกันสรุปแนวคิด หลักการ และโมโนมติและกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียน
4. ขั้นวัดผล เป็นขั้นที่นักเรียนฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะจาก

บทเรียนบนเครือข่ายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นพร้อมทั้งกำหนดระยะเวลาในการเรียน สื่อการสอนและทรัพยากรการเรียนรู้ที่จะใช้ในเนื้อหาและการประเมิน โดยอาศัยแนวคิดการออกแบบการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.7 สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในขั้นนี้เป็นกระบวนการเปลี่ยนผังงานดำเนินเรื่องให้กลายเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. สร้างผังงาน (Flow Chat) ผู้วิจัยได้ออกแบบผังงานเพื่อกำหนดรูปแบบการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในบทเรียน โดยพิจารณาจากความเหมาะสมของเนื้อหาและการเชื่อมโยงของเนื้อหา และติดตั้งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอน นักเรียนกับนักเรียนด้วยกัน และผู้เรียนกับสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี โดยนำรายละเอียดจากผังงานที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขมาสร้างบทเรียน ด้วยโปรแกรม Moodle, และ Photoshop , Microsoft Office , Visio , Google Document , Adobe Acrobat

3. นำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ และนำข้อเสนอแนะแก้ไขปรับปรุง

4. นำบทเรียนที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี โดยใช้แบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยประเมินในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ส่วนนำ บทเรียน เนื้อหา การใช้ภาษา การออกแบบปฏิสัมพันธ์ การใช้ภาพประกอบ การออกแบบทิศทางภายในบทเรียน เป็นต้น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

1.8 นำบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขไปทำการทดลองนำร่องดังนี้

- ทดลองแบบ 1 ต่อ 1 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน

3 คน

- ทดลองกลุ่มเล็กกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน

1.9 ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามปัญหาที่พบจากการทดลองนำร่องก่อน

นำไปใช้จริง

2. แบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ เป็นเครื่องมือที่ผู้เชี่ยวชาญใช้ในการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีที่สร้างขึ้น ให้มีความเหมาะสม และพร้อมที่จะนำไปทดลอง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการประเมินสื่อการสอน

2.2 กำหนดเกณฑ์การประเมิน เพื่อสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียน เพื่อปรับใช้ให้เหมาะสมกับงานวิจัย ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินโปรแกรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1. ส่วนนำ | 8. การใช้ภาพเคลื่อนไหว |
| 2. บทเรียน | 9. เสียง |
| 3. การนำเสนอเนื้อหา | 10. สี |
| 4. การใช้ภาษา | 11. การเชื่อมโยง |
| 5. การออกแบบบทเรียน | 12. การให้ผลย้อนกลับ |
| 6. การใช้ตัวอักษร (Text) | 13. แบบฝึกหัด |
| 7. การใช้ภาพประกอบ | 14. ด้านแบบทดสอบ |

2.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีระดับการประเมิน 5 ระดับ โดยให้ความสำคัญดังนี้

คุณภาพดีมาก	ให้	5 คะแนน
คุณภาพดี	ให้	4 คะแนน
คุณภาพปานกลาง	ให้	3 คะแนน
คุณภาพพอใช้	ให้	2 คะแนน
คุณภาพควรปรับปรุง	ให้	1 คะแนน

โดยเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จะพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคำถามแต่ละข้อ หากข้อใดมีค่าเฉลี่ย “ดี” ถึง “ดีมาก” จึงจะยอมรับ นอกจากนั้นค่าเฉลี่ยรวมจะต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ “ดี” ซึ่งกำหนดค่าเฉลี่ยดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535:162)

คะแนน 1.00 – 1.49	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง
คะแนน 1.50 – 2.49	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
คะแนน 2.50 – 3.49	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
คะแนน 3.50 – 4.49	หมายถึง	คุณภาพดี
คะแนน 4.50 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพดีมาก

1. นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
2. นำไปสร้างแบบประเมินฉบับจริง
3. นำไปปฏิบัติจริง โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน
3. แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เป็นแบบประเมินวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติของนักเรียนตามขั้นตอนดังนี้
 1. ศึกษาเอกสารประกอบการสร้างแบบวัดเจตคติ
 2. กำหนดกรอบเนื้อหา แนวคิดและขอบข่าย โครงสร้างของคำถามโดยได้แบ่งขอบข่ายคำถาม ดังนี้ ด้านบทเรียนบนเครือข่าย ด้านเนื้อหา ด้านการจัดการเรียนการสอน และข้อเสนอในด้านอื่น ๆ
 3. สร้างแบบวัดเจตคติให้ครอบคลุมขอบข่ายที่กำหนดโดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณ ค่า 5 ระดับ ตามระดับของลิเคิร์ต (Likert) (อ้างถึงในพวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 107) เป็นเกณฑ์

พึงพอใจมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
พึงพอใจมาก	ให้	4	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้	3	คะแนน
พึงพอใจน้อย	ให้	2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

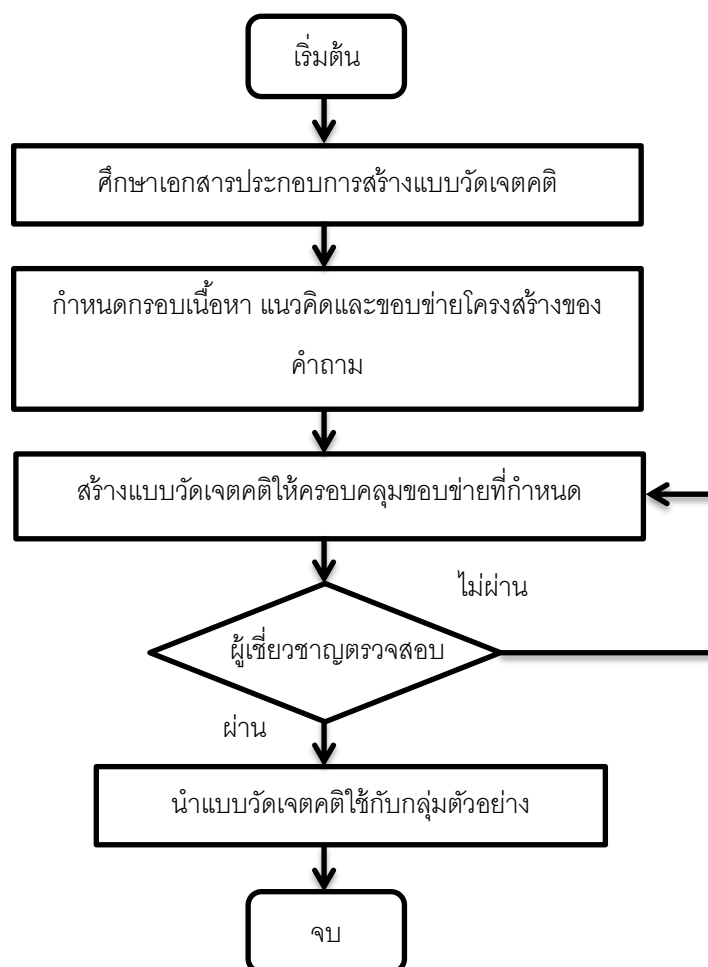
โดยเกณฑ์ยอมรับความคิดเห็นของผู้เรียนจะพิจารณาจากค่าเฉลี่ย คำถามแต่ละข้อ หากข้อใดมีค่าเฉลี่ย “พึงพอใจมาก” ถึง “พึงพอใจมากที่สุด” จึงจะถือว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจด้วยในคำถาม นั้น ๆ ซึ่งกำหนดค่าเฉลี่ยดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535:162)

คะแนน	1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด
คะแนน	1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
คะแนน	2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนน	3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
คะแนน	4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด

4. นำแบบวัดเจตคติมาให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5. นำแบบวัดเจตคติไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ภาพที่ 5 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือแบบวัดเจตคติ



4. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์ของรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เพื่อดำเนินการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ดังกล่าว โดยทำเป็นตารางวิเคราะห์เนื้อหา ดังตารางที่

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ระดับพฤติกรรมการวัดพุทธิพิสัย					รวม	
		ความรู้-จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์		ประเมินค่า
เทคโนโลยีน่ารู้	1. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างเทคโนโลยีได้	1	1	1				3
	2. วิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นได้		1	2				3
	3. อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี		1	1	1			3
	4. อธิบายการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยี		1	2	1	1	1	6
การวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี	1. อธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในระบบเทคโนโลยีได้	1	1	1				3
	2. วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีเพื่อกำหนดปัจจัยในด้านต่าง ๆ ที่มีผลต่อการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้		1	2	1	1		5
	3. อธิบายการดำเนินงานของระบบเทคโนโลยี		1	1	1	1	1	5
การเลือกใช้และจัดการเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์	1. วิเคราะห์ผลดี ผลเสียและตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมได้	1	1	2	1			5

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ระดับพฤติกรรมการวัดพุทธิพิสัย						รวม
		ความรู้-จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
	2. เลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่เป็นมิตรกับชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมได้		1	1	1			3
	3. จัดการเทคโนโลยีแบบยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีสะอาดได้		2	2	1	1	1	7
โครงการเทคโนโลยีกับการแก้ปัญหา	1. อธิบายความหมายและประเภทของโครงการได้	1	1	2	1			5
	2. อธิบายความหมายและขั้นตอนของโครงการเทคโนโลยีได้	1	1	2	1			5
	3. สร้างและพัฒนาชิ้นงานตามขั้นตอนของโครงการอย่างมีความคิดสร้างสรรค์		2	2	1	1	1	7
รวม		5	15	21	10	3	2	60

4.1 เขียนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 60 ข้อ กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนคือ แบบสอบปรนัย ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน

4.2 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา และความเหมาะสมของแบบตรวจสอบความสอดคล้องกับจุดประสงค์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนนำไปหาคุณภาพของเครื่องมือ

4.3 บันทึกผลการพิจารณาลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเชิงเนื้อหาแต่ละคนในแต่ละข้อ แล้วหาผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเป็นรายข้อ และหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) (ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ที่คำนวณได้ ≥ 0.5 แสดงว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ ถ้าค่าดัชนีที่คำนวณได้ < 0.5 แสดงว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าความสอดคล้องของข้อคำถามมีค่า IOC มากกว่า 0.50 ทุกข้อ ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.60-1.00

4.4 นำแบบทดสอบที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2/ 2555 จำนวน 30 คน

4.5 นำคะแนนที่ได้จากการ try out มาวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 198) ผลการวิเคราะห์ พบว่ามีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.38 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.71 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

4.6 คัดเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ จำนวน 30 ข้อ จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ทดสอบจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

6. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยดำเนินการทดลองตามลำดับดังนี้

1. ขั้นเตรียม

1.1 วางแผนการปฏิบัติการ (Plan)

1.2 ศึกษาสภาพปัญหาในการเรียนวิชาเคมีพื้นฐานและเพิ่มเติม วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

เทคโนโลยี

1.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนว

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.5 กำหนดระยะเวลาในการทดลอง

1.6 เตรียมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง โดยทำการนัดวันเวลาและสถานที่แน่นอน

1.7 เตรียมห้องทดลองและเครื่องคอมพิวเตอร์โดยให้นักเรียน 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์

1 เครื่อง

1.8 นำบทเรียนเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการทดลองใช้

2. ขั้นทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการในขั้นของการทดลองดังนี้

2.1 แนะนำวิธีการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงข้อตกลงต่าง ๆ

2.2 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีที่ผ่านการวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อ ความยากง่าย อำนาจจำแนก ให้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัย กำหนดเวลาในการทำข้อสอบ เมื่อนักเรียนทำเสร็จเก็บแบบทดสอบและกระดาษคำตอบเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

2.3 นักเรียนทำการศึกษบทเรียนตามลำดับขั้นตอนบนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามเวลาที่กำหนด

2.4 นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมระหว่างเรียนตามลำดับตาม แนวคอนสตรัคติวิสต์ เมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยจนครบเนื้อหาทั้งหมดของบทเรียนในแต่ละหน่วย

2.5 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนตามระยะเวลาที่กำหนด

2.6 ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูลและหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามเกณฑ์มาตรฐานซึ่งกำหนดไว้กลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 85/85 และกลุ่มการเรียนศิลป์ 75/75

3. ขั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นต่อไปนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่

3.1 การเก็บข้อมูลจากการประเมินคุณภาพของบทเรียนจากแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย

3.2 การเก็บคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

3.3 การเก็บคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้หลังจากที่เรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมระหว่างการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยส่งผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3.4 การเก็บข้อมูลเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จากนักเรียนหลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอนในคาบสุดท้าย

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การประเมินบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ในรูปแบบของมาตราประเมินค่า 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์แปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อ

คะแนน	1.00 – 1.49	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง
คะแนน	1.50 – 2.49	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
คะแนน	2.50 – 3.49	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
คะแนน	3.50 – 4.49	หมายถึง	คุณภาพดี
คะแนน	4.50 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพดีมาก

2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E1/E2)

1. การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ(E1) ทำได้โดยการเอาคะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียนที่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ

2. การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์(E2) ทำได้โดยการเอาคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนที่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ

3. การวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นำผลต่างระหว่างคะแนนจากการทดสอบการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียน เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test)

4. วิเคราะห์ข้อมูลเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยพิจารณาค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดเจตคติของนักเรียนเทียบกับเกณฑ์ผ่านจุด 3.5 นั่นคือ ถ้านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยมากกว่า 3.5 หมายความว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

7.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นักเรียนกลุ่มการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ 85/85 และกลุ่มการเรียนรู้ศิลป์ 75/75
2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองและทดสอบสมมติฐานผู้วิจัยวิเคราะห์โดยใช้สถิติต่างๆ โดยใช้ การหาค่าเฉลี่ย (Mean)และการหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
3. วิเคราะห์แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการหาค่าเฉลี่ย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยทำการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 และ 4/7 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้อง ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการออกแบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละตอนมีรายละเอียด ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

การทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยกำหนดให้กลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ ไม่ต่ำกว่า 85/85 และกลุ่มการเรียนรู้ศิลป์ ไม่ต่ำกว่า 75/75 โดยนำบทเรียนที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญและนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 57 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ 25 คน และกลุ่มการเรียนรู้ศิลป์ 31 คน ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 3 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E1/E2
คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E2	
70	59.71	85.30	30	26.01	86.71	85.30/86.71

จากตารางที่ 2 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 85.30/86.71 ดังนั้นแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 85/85 เมื่อคิดจากคะแนนเฉลี่ยของการทำกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

ตารางที่ 4 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้ศิลป์

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E1/E2
คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E2	
70	53.68	76.68	30	22.83	76.09	76.68/76.09

จากตารางที่ 3 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้ศิลป์ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 76.68 / 76.09 ดังนั้นแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและ

เทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้ศิลปะมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 75/75 เมื่อคิดจากคะแนนเฉลี่ยของการทำกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการ ออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผู้วิจัยได้ทำการวัดเจตคติของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังจากที่นักเรียนได้เสร็จสิ้นการเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายและนำผลในแต่ละข้อคำถามมาหาค่าเฉลี่ยของระดับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนดังแสดงในตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของนักเรียนสายวิทยาศาสตร์จำแนกตามภูมิหลัง

ภูมิหลัง	กลุ่ม	จำนวนคน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	11	44
	หญิง	14	56
กลุ่มการเรียนรู้	วิทย์	25	100
นักเรียนมีเครื่องพิมพ์(Printer) ใช้ทำงาน	ศิลป์		0
	มี	23	92
มีคอมพิวเตอร์ใช้ที่บ้านหรือไม่	ไม่มี	2	8
	มี	25	100
มีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว	ไม่มี	0	0
	มี	18	72
ที่บ้านมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	ไม่มี	17	28
	มี	25	100
ที่บ้านเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง	ไม่มี	0	0
	มี	22	88
ใช้คอมพิวเตอร์สัปดาห์ละประมาณกี่ชั่วโมง	ไม่มี	3	12
	1 – 2 ชั่วโมง	9	36
	3 – 5 ชั่วโมง	6	24
	6 – 10 ชั่วโมง	5	20
มีประสบการณ์เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	มากกว่า 10 ชั่วโมง	5	20
	มี	19	76
ใช้เว็บเพื่อการเรียนรู้วันละกี่ชั่วโมง	ไม่มี	6	24
	< 1 ชั่วโมง	10	40
	1 – 2 ชั่วโมง	13	52
	2 – 4 ชั่วโมง	2	8
	มากกว่า 4 ชั่วโมง	0	0

จากตารางที่ 4 แสดงว่ามีนักเรียนหญิงสายวิทยาศาสตร์ทำแบบสอบถามร้อยละ 56 นักเรียนชายร้อยละ 44 นักเรียนทุกคนล้วนเรียนสายวิทยาศาสตร์ มีเครื่องพิมพ์(Printer) ใช้ทำงานร้อยละ 92 ไม่มีเครื่องพิมพ์(Printer) ใช้ทำงานร้อยละ 2 นักเรียนมีคอมพิวเตอร์ใช้ที่บ้านทุกคน มีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวร้อยละ 72 ไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวร้อยละ 28 ที่บ้านของนักเรียนทุกคนมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยร้อยละ 88 มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง และร้อยละ 12 ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง นักเรียนใช้คอมพิวเตอร์สัปดาห์ละ 1 – 2 ชั่วโมงคิดเป็นร้อยละ 36 ใช้คอมพิวเตอร์สัปดาห์ละ 3 – 5 ชั่วโมงคิดเป็นร้อยละ 24 ใช้คอมพิวเตอร์สัปดาห์ละ 6 – 10 ชั่วโมงคิดเป็นร้อยละ 20 ใช้คอมพิวเตอร์สัปดาห์หนึ่งมากกว่า 10 ชั่วโมงคิดเป็นร้อยละ 20 นักเรียนมีประสบการณ์เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร้อยละ 76 ไม่มีประสบการณ์เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร้อยละ 24 ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้น้อยกว่าหนึ่งชั่วโมงต่อวันร้อยละ 40 ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ 1 – 2 ชั่วโมงต่อวันร้อยละ 52 ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ 2 – 4 ชั่วโมงต่อวันร้อยละ 8

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามระดับเจตคติของนักเรียนสายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ลำดับ	ข้อความ	\bar{x}	S.D.
1.	เห็นความสำคัญของการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษาเรียนรู้ มากขึ้น	4.36	0.76
2.	ได้เรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ได้เร็วขึ้นกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ	3.84	0.69
3.	เข้าใจและเห็นประโยชน์ของเทคโนโลยี	4.16	0.62
4.	นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มากขึ้น	3.92	0.76
5.	เข้าใจระบบของเทคโนโลยี และสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.96	0.79
6.	นักเรียนสามารถใช้ความรู้จากเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเชื่อมโยงการเรียนรู้ในเนื้อหาชีวิตจริงได้	3.88	0.73
7.	การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ช่วยให้สามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น	3.8	0.71
8.	นักเรียนมีความเข้าใจในข้อความที่อาจารย์พยายามสื่อในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	3.76	0.88
9.	รูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนด้วยกันมากขึ้น	3.68	0.90
10.	ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพิ่มความสะดวก รวดเร็วและช่วยประหยัดเวลาในการจัดการเรียนการสอน	3.96	0.79
11.	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	3.92	0.86

ลำดับ	ข้อความ	\bar{x}	S.D.
12.	สามารถวิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์	3.96	0.73
13.	มีความเข้าใจเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีในแต่ละหน่วยอย่างชัดเจน	3.84	0.94
14.	ได้เรียนรู้รูปแบบกิจกรรมอย่างหลากหลายและสามารถนำไปสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้	4	0.71
15.	รู้สึกสนุก ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบนี้	3.8	0.87
16.	สามารถจัดการเทคโนโลยีแบบยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีที่สะอาด	3.84	0.90
17.	สนใจอยากศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีมากขึ้น	4	0.82
18.	ได้ใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างมีทิศทางและมีเป้าหมาย หลังจากเรียนจบบทเรียน	3.8	0.96
19.	การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ทำให้สร้างสรรค์โครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.84	0.75
20.	คิดว่าการเรียนการสอนในรูปแบบนี้สามารถตอบสนองความสามารถที่แตกต่างกันของนักเรียนแต่ละคนได้	3.84	0.99
21.	ได้ฝึกฝนทักษะทางสังคม ด้านการสื่อสาร และด้านการเรียนรู้ร่วมกับหมู่คณะมากขึ้น	3.84	0.94
22.	ได้รับการฝึกคุณลักษณะที่ดีด้านต่าง ๆ เช่น ความรับผิดชอบ การทำงานอย่างมีระบบ ฯลฯ	4.04	0.84
23.	คิดว่าการเรียนการสอนนี้ ช่วยให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.04	0.93
24.	สามารถศึกษาเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนได้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่	4	0.82
25.	สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีในการจัดทำโครงการ	4	0.76

จากตารางที่ 5 จากผลการวิเคราะห์เจตคติของนักเรียนกลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์-คณิตศาสตร์ที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชากรออกแบบและเทคโนโลยีตามแนว ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จะเห็นว่าระดับเจตคติของนักเรียนกลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์- คณิตศาสตร์ที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในหัวข้อเรื่องต่างๆ มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ 3.5 นั้น หมายถึงนักเรียนมีความพึงพอใจมาก หรือถ้าจะกล่าวอีกในหนึ่งคือ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชากรออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้ศิลปะ จำแนกตามภูมิหลัง

ภูมิหลัง	กลุ่ม	จำนวนคน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	18	58.06
	หญิง	13	41.94
กลุ่มการเรียนรู้	วิทย์	0	0
	ศิลป์	31	100
นักเรียนมีเครื่องพิมพ์(Printer) ใช้ทำงาน	มี	26	83.87
	ไม่มี	5	16.13
มีคอมพิวเตอร์ใช้ที่บ้านหรือไม่	มี	30	96.77
	ไม่มี	1	3.23
มีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว	มี	27	87.1
	ไม่มี	4	12.90
ที่บ้านมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	มี	30	96.77
	ไม่มี	1	3.23
ที่บ้านเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง	มี	23	74.19
	ไม่มี	8	25.81
ใช้คอมพิวเตอร์สัปดาห์ละประมาณกี่ชั่วโมง	1 – 2 ชั่วโมง	1	3.23
	3 – 5 ชั่วโมง	8	25.81
	6 – 10 ชั่วโมง	12	38.71
	มากกว่า 10 ชั่วโมง	10	32.26
มีประสบการณ์เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	มี	26	83.87
	ไม่มี	5	16.13
ใช้เว็บเพื่อการเรียนรู้วันละกี่ชั่วโมง	< 1 ชั่วโมง	8	25.81
	1 – 2 ชั่วโมง	19	61.29
	2 – 4 ชั่วโมง	2	6.45
	มากกว่า 4 ชั่วโมง	2	6.45

จากตารางที่ 6 แสดงว่ามีนักเรียนหญิงสายศิลป์ทำแบบสอบถามร้อยละ 41.94 นักเรียนชายร้อยละ 58.06 นักเรียนทุกคนล้วนเรียนสายศิลป์ มีเครื่องพิมพ์(Printer) ใช้ทำงานร้อยละ 83.87 ไม่มีเครื่องพิมพ์(Printer) ใช้ทำงานร้อยละ 16.13 นักเรียนมีคอมพิวเตอร์ใช้ที่บ้านร้อยละ 96.77 ไม่มีคอมพิวเตอร์ใช้ที่บ้านร้อยละ 3.23 มีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวร้อยละ 87.1 ไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวร้อยละ 12.90 ที่บ้านของนักเรียนมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตร้อยละ 96.77 ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตร้อยละ 3.23 โดยร้อยละ 74.19 มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง และร้อยละ 25.81 ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง นักเรียนใช้คอมพิวเตอร์สัปดาห์ละ 1 – 2 ชั่วโมงคิดเป็นร้อยละ 3.23 ใช้คอมพิวเตอร์สัปดาห์ละ 3 – 5 ชั่วโมงคิดเป็นร้อยละ 25.81 ใช้คอมพิวเตอร์สัปดาห์ละ 6 – 10 ชั่วโมงคิดเป็นร้อยละ 38.71 ใช้คอมพิวเตอร์สัปดาห์หนึ่งมากกว่า 10 ชั่วโมงคิดเป็นร้อยละ 32.26 นักเรียนมีประสบการณ์เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร้อยละ 83.87 ไม่มีประสบการณ์เรียน

ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร้อยละ 16.13 ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้น้อยกว่าหนึ่งชั่วโมงต่อวันร้อยละ 25.81 ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ 1 – 2 ชั่วโมงต่อวันร้อยละ 61.29 ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ 2 – 4 ชั่วโมงต่อวันร้อยละ 6.45 ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้มากกว่า 4 ชั่วโมงต่อวันร้อยละ 6.45

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามระดับเจตคติของนักเรียนกลุ่มการเรียนศิลป์ที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ลำดับ	ข้อความ	\bar{x}	S.D.
1.	เห็นความสำคัญของการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อ การศึกษา เรียนรู้มากขึ้น	4.29	0.59
2.	ได้เรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ได้เร็วขึ้นกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ	3.71	0.64
3.	เข้าใจ และเห็นประโยชน์ของเทคโนโลยี	4.19	0.79
4.	นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มากขึ้น	3.55	0.81
5.	เข้าใจระบบของเทคโนโลยี และสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.90	0.75
6.	นักเรียนสามารถใช้ความรู้จากเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเชื่อมโยงการเรียนรู้ในเนื้อหาชีวิตจริงได้	3.42	0.67
7.	การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ช่วยให้สามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น	3.32	0.87
8.	นักเรียนมีความเข้าใจในข้อความที่อาจารย์พยายามสื่อในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	3.48	0.89
9.	รูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนด้วยกันมากขึ้น	3.45	0.68
10.	ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพิ่มความสะดวก รวดเร็วและช่วยประหยัดเวลาในการจัดการเรียนการสอน	3.71	0.69
11.	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	3.48	0.72
12.	สามารถวิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์	3.68	0.98
13.	มีความเข้าใจเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีในแต่ละหน่วยอย่างชัดเจน	3.19	0.83
14.	ได้เรียนรู้รูปแบบกิจกรรมอย่างหลากหลายและสามารถนำไปสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้	3.42	0.72
15.	รู้สึกสนุก ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบนี้	3.48	1.00
16.	สามารถจัดการเทคโนโลยีแบบยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีที่สะอาด	3.55	0.72
17.	สนใจอยากศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีมากขึ้น	3.45	0.93
18.	ได้ใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างมีทิศทางและมีเป้าหมาย หลังจากเรียนจบบทเรียน	3.65	0.95

ลำดับ	ข้อความ	\bar{x}	S.D.
19.	การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ทำให้สร้างสรรค์โครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.65	0.75
20.	คิดว่าการเรียนการสอนในรูปแบบนี้สามารถตอบสนองความสามารถที่แตกต่างกัน ของนักเรียนแต่ละคนได้	3.68	0.79
21.	ได้ฝึกฝนทักษะทางสังคม ด้านการสื่อสาร และด้านการเรียนรู้ร่วมกับ หมู่คณะมากขึ้น	3.81	0.83
22.	ได้รับการฝึกคุณลักษณะที่ดี เช่น ความรับผิดชอบ การทำงานอย่าง มีระบบ ฯลฯ	3.94	0.73
23.	คิดว่าการเรียนการสอนนี้ ช่วยให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถนำไป ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.58	0.72
24.	สามารถศึกษาเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนได้ด้วยตนเองได้ทุกเวลา ทุกสถานที่	3.61	0.92
25.	สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีในการจัดทำโครงการ	3.48	0.96

จากตารางที่ 7 จากผลการวิเคราะห์เจตคติของนักเรียนกลุ่มการเรียนศิลป์ที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จะเห็นว่าระดับเจตคติของนักเรียนกลุ่มการเรียนศิลป์ที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในหัวข้อเรื่องต่างๆ มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ 3 - 3.5 นั้นหมายถึงนักเรียนมีความพึงพอใจปานกลางถึงมาก หรือถ้าจะกล่าวอีกในหนึ่งคือ นักเรียนมีเจตคติปานกลางถึงดีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3. ความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยีของกลุ่มนักเรียนที่เรียนวิชา การออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

นำผลต่างระหว่างคะแนนจากการทดสอบการเรียนรู้ก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test) ผลการทดสอบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนจากการทดสอบการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์-คณิตศาสตร์ ที่เรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี โดยมีสมมติฐานดังนี้ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ และ $H_1 : \mu_1 > \mu_2$ โดยที่ μ_1 และ μ_2 คือ คะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนตามลำดับ

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผลต่างระหว่างคะแนนจากการทดสอบการเรียนรู้ก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนกลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์

T-Test : Paired Two Sample For Mean	หลังเรียน	ก่อนเรียน
Mean	26.01	14.92
Variance	31.46	28
Observations	25	25

T-Test : Paired Two Sample For Mean	หลังเรียน	ก่อนเรียน
Pearson Correlation	-0.029	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	24	
t stat	7.09	
P(T<=t) one-tail	0.0000001	
t Critical one-tail	2.49	
P(T<=t) two-tail	0.0000002	
t Critical two-tail	2.80	

จะเห็นว่า ค่า t-Stat (7.0934285) มากกว่าค่า t-Critical One-tail (2.4921595) จึงเป็นการปฏิเสธสมมติฐานหลัก(H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง(H_1) นั่นคือ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน หรือพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า P(T<=t) one-tail มีค่า 0.0000001 ซึ่งน้อยกว่า ค่าระดับความเชื่อมั่นที่ตั้งไว้คือ 0.01 หรือพูดได้ว่า $p < 0.01$ ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก และยอมรับสมมติฐานรองผลการทดสอบความแตกต่างระหว่าง คะแนนจากการทดสอบการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มการเรียนศิลป์ ที่เรียนด้วยบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี โดยมีสมมติฐานดังนี้ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ และ $H_1 : \mu_1 > \mu_2$ โดยที่ μ_1 และ μ_2 คือ คะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนตามลำดับ

แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ที่เรียนจากบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผลต่างระหว่างคะแนนจากการทดสอบการเรียนรู้ก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนกลุ่มการเรียนศิลป์

T-Test :Paired Two Sample For Mean	หลังเรียน	ก่อนเรียน
Mean	22.23	13.48
Variance	19.64	19.72
Observations	31	31
Pearson Correlation	0.41	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	30	
t stat	10.79	
P(T<=t) one-tail	0.00	
t Critical one-tail	2.46	
P(T<=t) two-tail	0.00	
t Critical two-tail	2.75	

จะเห็นว่า ค่า t-Stat (10.78149388) มากกว่าค่า t-Critical One-tail (2.457261542) จึงเป็นการปฏิเสธสมมติฐานหลัก(H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง(H_1) นั่นคือ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน หรือพิจารณาจากค่า P พบว่า ค่า $P(T \leq t)$ one-tail มีค่า 0.00000000 ซึ่งน้อยกว่าค่าระดับความเชื่อมั่นที่ตั้งไว้คือ 0.01 หรือพูดได้ว่า $p < 0.01$ ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก และยอมรับสมมติฐานรอง

แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มการเรียนศิลป์ที่เรียนจากบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปผลวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าของการพัฒนาบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม เป็นการวิจัยเชิงทดลอง(Experimental Research) โดยใช้วิธีแบบกลุ่มเดี่ยวสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest Posttest Design) ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มที่เรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี มีการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อน และหลังการทดลองโดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ 2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ 3. เพื่อวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งกำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ประชากรกลุ่มตัวอย่างงานวิจัย คือ นักเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม โดยใช้นักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน ประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ห้องเรียน และนักเรียนกลุ่มการเรียนศิลป์ จำนวน 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชนิด คือ 1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ 2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนและ 3. แบบวัดเจตคติที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ประกอบด้วย 1.การประเมินบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญในรูปแบบของมาตราประเมินค่า 5 ระดับ 2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E1/E2) คือการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) ทำได้โดยการเอาคะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียนที่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละและการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) ทำได้โดยการเอาคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนที่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ 3. การวิเคราะห์ข้อมูลเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยพิจารณาค่าเฉลี่ยจากการทำแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์เทียบกับเกณฑ์ผ่านจุด 3.5 นั่นคือถ้านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยมากกว่า 3.5 หมายความว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ 1.การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือกลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ 85/85 และกลุ่มการเรียนศิลป์ 75/75 2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองและทดสอบสมมติฐานผู้วิจัยวิเคราะห์โดยใช้สถิติต่าง ๆ โดยใช้ การหาค่าเฉลี่ย (Mean)และการหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation) 3. วิเคราะห์แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการหาค่าเฉลี่ย

สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ได้ผลการสรุปดังต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.1 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนกลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ มีค่าประสิทธิภาพ 85.30/86.71 สูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 85/85 และบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนกลุ่มการเรียนศิลป์ มีค่าประสิทธิภาพ 76.68/76.09 สูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 75/75

1.2 ด้านเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลปรากฏว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา การออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เทียบผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3.5

2. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา การออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผลปรากฏว่า ผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

อภิปรายผล

ผลการวิจัยสามารถสรุปตามจุดมุ่งหมายการวิจัยได้เป็นรายข้อดังต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.1 ค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชา การออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

จากการทดลองปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยกิจกรรมระหว่างเรียน ของนักเรียนกลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 85.30 นักเรียนกลุ่มการเรียนศิลป์คิดเป็นร้อยละ 76.68 และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 86.71 นักเรียนกลุ่มการเรียนศิลป์คิดเป็นร้อยละ 76.09 สูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ กลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ ค่าประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 85/85 และกลุ่มการเรียนศิลป์ค่าประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 75/75 ประชากรกลุ่มตัวอย่างงานวิจัยที่ผู้วิจัยมีการกำหนดค่าประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน เนื่องจากความรู้ความสามารถของนักเรียนของทั้งสองกลุ่มที่มีความแตกต่างกันในรายวิชาพื้นฐาน คือทางโรงเรียนมีการคัดเลือกนักเรียนเข้ากลุ่มการเรียนทั้งสองกลุ่มการเรียน โดยการคัดเลือกจากผลการเรียนเฉลี่ยวิชาหลักจำนวน 3 วิชาคือ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ และภาษาอังกฤษ โดยวิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์จะต้องมีผลการเรียนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 ส่วนวิชาภาษาอังกฤษนักเรียนจะต้องมีผลการเรียนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.00 จึงจะเข้าสู่กลุ่มการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ได้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 และ

นักเรียนทั้งสองกลุ่มการเรียนรู้จะเรียนรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นรายวิชาที่จะต้องใช้ความรู้ความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นทั้งสามรายวิชา คือ วิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาอังกฤษ ผู้วิจัยจึงกำหนดให้ค่าประสิทธิภาพของกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มการเรียนรู้ศิลป์ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน คือ นักเรียนกลุ่มเรียนวิทยาศาสตร์ 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน และนักเรียนกลุ่มการเรียนรู้ศิลป์ 1 ห้องเรียน จำนวน 31 คน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัจฉรา เคนทุม (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ สามารถ สร้างความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ มีทักษะ การทำงานกลุ่ม มีระเบียบวินัยในการอยู่ร่วมกันในสังคม มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความภาคภูมิใจในตนเอง และมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่ม ผู้เรียน นักเรียนร้อยละ 75.67 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 73.33 ขึ้นไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตรนาฏ ภูสีฤทธิ์(2550) และอรุณรัตน์ ชารีคา (2549) ที่ทำ การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า บทเรียนที่มีการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและผ่านการปรับปรุง คุณภาพหลังจากการทดลองใช้ทำให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80 และ กนกทิพย์(2551) ได้ทำวิจัยเรื่องผลการใช้บทเรียนบนเว็บ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเว็บเรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.16/80.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของสงกรานต์(2549) ที่ได้ทำวิจัยเรื่องการออกแบบบทเรียนบนเว็บเรื่องฟิสิกส์ใต้น้ำสำหรับนักเรียนดำน้ำเพื่ออนุรักษ์ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนดังกล่าวมีประสิทธิภาพ 87.06/84.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งสมมติฐานไว้ และกนกทิพย์(2551) ได้ทำวิจัยเรื่องผลการใช้บทเรียนบนเว็บวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเว็บเรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.16/80.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี โดยนำรายละเอียดจากผังงานที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขมาสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมสร้างโปรแกรมจัดทำระบบอีเลิร์นนิ่งมูเดิล(Moodle) นำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ และนำข้อเสนอแนะแก้ไขปรับปรุง นำบทเรียนที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี โดยใช้แบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยประเมินในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ส่วนนำ บทเรียน เนื้อหา การใช้ภาษา การออกแบบปฏิสัมพันธ์ การใช้ภาพประกอบ การออกแบบทิศทางภายในบทเรียนเป็นต้น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น โดยการทดลองแบบ 1 ต่อ 1 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน และนำมาทดลองกลุ่มเล็กกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คนปรุ่่งแก้ไขบทเรียนตามปัญหาที่พบจากการทดลองนำร่องก่อนนำไปใช้จริง แบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญเป็นเครื่องมือที่

ผู้เชี่ยวชาญใช้ในการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีที่สร้างขึ้น ให้มีความเหมาะสม และพร้อมที่จะนำไปทดลอง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้ 1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการประเมินสื่อการสอน 2. กำหนดเกณฑ์การประเมินเพื่อสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียน เพื่อปรับใช้ให้เหมาะสมกับงานวิจัย 3. สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตาม แนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จะพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคำถามแต่ละข้อ หากข้อใดมี ค่าเฉลี่ย “ดี” ถึง “ดีมาก” จึงจะยอมรับ นอกจากนี้ค่าเฉลี่ยรวมจะต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ “ดี” ซึ่ง กำหนดค่าเฉลี่ยดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535:162) 4. นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามแนะนำ 5. นำไปสร้างแบบประเมินฉบับจริง 6. นำไป ปฏิบัติจริง โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน

1.2 การวัดเจตคติของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการ ออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลปรากฏว่า ด้านเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการ เรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลปรากฏ ว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนว ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เทียบผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3.5 การศึกษาเจตคติในการเรียนบทเรียนออนไลน์พบว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนมีความสนใจในบทเรียน ตั้งใจเรียน มีความสนุกสนานเมื่อได้เรียนและ ชอบทำกิจกรรมในบทเรียน ได้เรียนรู้สื่อในบทเรียนอย่างหลากหลาย มีทั้งรูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว สื่อ ที่มีความหลากหลาย ใช้เทคโนโลยีที่มีความหลากหลาย เช่น การทำกิจกรรมตอบแบบสอบถามผ่านทาง มือถือ การทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันผ่านทางระบบเครือข่าย การทำ mind map การแสดงความคิดเห็น การจัดทำโครงการก่อนและหลังการทำกิจกรรมโครงการ กิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ ในบทเรียนที่ซับซ้อน นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างละเอียด และสามารถ ทบทวนได้เมื่อไม่เข้าใจทำให้ผู้เรียนรู้สึกไม่เบื่อในการ เรียนตามที่ สสวท. (2554) และตามทฤษฎีการเรียนรู้ตามที่บุญเลิศ อรุณพิบูลย์(2555) กล่าวไว้คือการนำ เสนอเนื้อหากิจกรรม ต้องเหมาะสมกับผู้เรียน ทั้งในด้านอายุ ความสนใจ ความรู้เดิม มีความถูกต้อง มุ่ง ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่าง ง่ายซึ่งการมีโอกาสเลือกและตัดสินใจ ผู้เรียนมีโอกาสเลือก และตัดสินใจ ลำดับการนำ เสนอเนื้อหาและกิจกรรมเอื้อให้เกิดการเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมไม่ เพียงแต่รับข้อมูล สืบเสาะค้นหา แก้ปัญหา แปลความหมายข้อมูล พัฒนา สร้าง นำ เสนอชิ้นงาน การ ประเมิน ผู้เรียนได้ประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้สามารถ รับข้อมูลเพิ่มเติม และมีผลย้อนกลับ ที่ เหมาะสม และมีประโยชน์และผู้เรียน เรียนรู้จากสถานการณ์ 3 ที่สอดคล้องกับ ชีวิตจริงและใช้ความรู้ใน บริบทที่หลากหลายดังนั้น บทเรียนนี้จึงทำ ให้นักเรียน มีความพึงพอใจต่อการนำ เสนอเนื้อหาของ บทเรียน ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับแนวคิดของ วุฒิชัย ประสารลอย (2543 : 15) ที่ว่าการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประเภทออนไลน์ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เราให้ความสนใจแก่ผู้เรียนกระตุ้นการ ตอบสนองเพื่อให้ผู้เรียนได้รวมทำกิจกรรมต่าง ๆ ผู้เรียนไม่เบื่อในบทเรียนมีความสนุกสนานต่อการเรียน บทเรียนมีการโต้ตอบกับผู้เรียน สามารถให้ผลย้อนกลับได้ทันที ผู้เรียนตรวจสอบความก้าวหน้าของตนเอง

ได้เป็นการเสริมแรงในทางบวกให้แก่ผู้เรียน กิดานันท์ มลิทอง (2543 :18) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ว่า เป็นเทคโนโลยีระดับสูง ที่ทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์และยังสามารถทำให้มีการตอบสนองของข้อมูลของผู้เรียนป้อนเขาไป ซึ่งเป็นเทคนิคการเสริมแรงแก่ผู้เรียนในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ประกอบทำให้ผู้เรียนสนุกสนานกับการเรียนไม่เบื่อหน่าย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาศัยแนวคิดทฤษฎีเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง มีการประเมินการตอบสนองของผู้เรียนโดยให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อเสริมแรง นอกจากนี้ ศศิธร บุญภาพ (2548) ส่วนเจตคติที่มีต่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์พบว่า อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจาก บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อประสม (Multimedia) ทำให้ผู้เรียนรู้สึกชอบและพึงพอใจซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ของ ศศิธร บุญภาพ (2548) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์คะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่า ระดับ

1.3 นอกจากนี้จากการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนจาก บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ที่ผลการวิจัย เป็นเช่นนี้เนื่องมาจาก ครูที่จะต้องทำ หน้าที่เป็นผู้ ชี้แนะแนวทาง สร้างแรงจูงใจอำนวยความสะดวก ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ใช้วิธีการสอนที่เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับครูส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยการให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จากปัญหาที่กำลังเผชิญ สอดคล้องกับวรรณทิพา รอดแรงคำ(2541: 26) ได้กล่าวถึงบทบาทของครู ในการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ครูมีบทบาทเพียงเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนใช้วิธีการสอนที่เน้น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียน กับครู ครูต้องช่วยให้นักเรียนพิจารณาในสิ่งที่ถูก ต้องจากสิ่งเร้า บทบาทของครูเป็นผู้วินิจฉัย ทำหน้าที่เป็นผู้ฟังที่ดีของนักเรียน ครูต้องจัดหาสื่อ และจัดหากิจกรรมใหม่ๆ ให้กับนักเรียนเพื่อช่วย ให้นักเรียนสร้างความเข้าใจใหม่ๆ บทบาทของครู เป็นนักวิจัย คือ ต้องให้ครูได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผลงานวิจัยในชั้นเรียนกับครูคนอื่น ๆ ในฐานะที่ครู ช่วยนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ สอดคล้องกับผลการ วิจัยของนิตยา ฉิมวงศ์(2551) พบว่า นักเรียนที่ได้ รับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณครูทำ หน้าที่กระตุ้นนักเรียน ด้วยคำถามที่ท้าทาย เช่น ประเด็นสำคัญคืออะไร ความคิดเห็นของนักเรียนต่อเรื่องนี้คืออะไรรวมทั้ง ประเด็นปัญหาต่างๆ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ ด้วยตนเองของนักเรียน (Piaget, 1965) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยการลงมือกระทำ ผู้เรียนที่ถูกกระตุ้น ด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา จะทำให้ ผู้เรียนมีความพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่ สภาวะสมดุลด้วยวิธีการดูดซึมความรู้ โดยการรับ ข้อมูลใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญา และมีการปรับโครงสร้างทางปัญญา โดยการเชื่อมโยงโครงสร้างทางปัญญาเดิมกับข้อมูล ข่าวสารใหม่จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุล หรือสามารถสร้างความรู้ใหม่ ขึ้นมาได้หรือเกิดการเรียนรู้ได้เอง (สุมาลี, 2544) สอดคล้องกับ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอน สตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ กลุ่มปัญญานิยม มีรากฐานมาจากแนวคิดของ ออซูเบล (Ausubel) และเพียเจต์ (Piaget) ซึ่งมี

แนวคิดที่สำคัญคือ ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของ การเรียนรู้ ความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่า ผู้วิจัยได้นำหลักการสำคัญตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบกลยุทธ์ประกอบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะทราบจุดประสงค์ของการเรียนในช่วงแรกของบทเรียน ผู้สอนจะชี้แจงวิธีการเรียนการสอน ข้อตกลงและกฎกติกาในการเรียนทั้งหมดเพื่อทำความเข้าใจระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน รวมทั้งได้ทบทวนความรู้เดิมหรือทักษะที่จำเป็นที่นักเรียนต้องนำไปใช้เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาหรือเรื่องราว ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่ หรือสร้างสถานการณ์ให้เกิดความสงสัย เพื่อการสืบค้นความรู้ใหม่ หรือ ใช้กลยุทธ์วิธีการต่าง ๆ ในการทบทวนความรู้เดิม เช่น ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ตั้งคำถามเพื่อวัดความรู้เดิม โดยกิจกรรมต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นบนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. ขั้นพัฒนาทักษะกระบวนการ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่าน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เน้นทักษะกระบวนการตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โมติของเนื้อหาใหม่ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ในขั้นนี้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดย

1. ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับเนื้อหาของบทเรียนและเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน เช่น ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาพร้อมกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบท เช่น สมมติสถานการณ์ปัญหา ธนาการความรู้ เป็นต้น

2. นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาและทำการแก้ปัญหา ด้วยตนเอง โดยสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา และเกิดความรู้สึกลอยกแก้ปัญหา คือ ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาที่ครูสร้างขึ้นพร้อมกับทำกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเอง หากนักเรียนไม่เข้าใจสามารถทบทวนเนื้อหาจากบทเรียนหรือสอบถามครูผู้สอนโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ในขั้นนี้นักเรียนได้พัฒนาทักษะ/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการเชื่อมโยงทักษะการแก้ปัญหาและการใช้เหตุผล โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมที่ได้รับในขั้นนำมาใช้ในการแก้ปัญหาและสามารถบอกเหตุผลได้

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ (Active Learning) หมายถึง การที่ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมที่เกิดจากความสนใจของผู้เรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกระทำ ลงมือปฏิบัติ สัมผัส ผู้เรียนมีโอกาสได้เลือกและตัดสินใจได้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 3 ปฏิสัมพันธ์ครูกับผู้เรียน (Teacher Child Interaction) หมายถึง การที่ครูทำหน้าที่อำนวยความสะดวก ส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนสรรค์สร้างองค์ความรู้ ความเข้าใจ ให้เกิด

ความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถติดต่อครูผู้สอนได้ตลอดเวลาโดย ผ่านห้องสนทนา หรือ โฟสกระทู้เพื่อ แลกเปลี่ยนความรู้และสอบถามผู้เชี่ยวชาญ และมีการส่งงานพร้อมเช็คตรวจสอบคำตอบได้โดยผ่าน เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา

สอดคล้องกับ เจียมศักดิ์ ตรีศิริรัตน์ (2545) ที่กล่าวว่า การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก ปัญหา คิดค้นวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียน เห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน เกิดความเชื่อมั่น ซึ่งจะเป็ นแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียน

3. **ขั้นสรุป** เป็นขั้นที่นักเรียนสรุปแนวคิด หลักการ มโนคติและกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่อง ที่เรียน ซึ่งนักเรียนจะสรุปความรู้และความคิดทั้งหมดที่ได้เรียนรู้มา โดยผ่านทางบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การบันทึกข้อสรุปด้วยการเขียนบรรยาย การเขียนแผนผังความคิดรวบ ยอด การเขียนแผนภาพ หรือทำแบบฝึกหัด ผู้เรียนจะสรุปตามที่ตนเองเข้าใจ และสามารถนำหลักการ ดังกล่าวไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้ ซึ่งในขั้นนี้จะมีฐานให้ความช่วยเหลือสำหรับ นักเรียนเพื่อทบทวนความรู้และช่วยในการสรุปเนื้อหาจากการเรียนการสอนอีกด้วย

4. **ขั้นวัดผล** เป็นขั้นที่นักเรียนทดสอบความรู้ที่ได้จากการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนว ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จากแบบสรุปความคิดรวบยอด แบบทดสอบหลังเรียนและแบบวัดเจตคติที่ครูสร้าง ขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าสิ่งที่นักเรียนตอบนั้นถูกหรือผิด ซึ่ง สอดคล้องกับแนวคิดที่ว่า การที่นักเรียนได้รับผลย้อนกลับนอกจาก 113 ทำให้นักเรียนทราบว่า สิ่งที่ตน เข้าใจนั้นถูกต้องมากน้อยเพียงใดแล้วยังเกิดแรงจูงใจในการเรียนอีก ด้วย (ถนอมพร เลาจรัสแสง : 2541)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

- 1.1 งานที่มอบหมายให้นักเรียนควรมีปริมาณที่พอเหมาะ ไม่มากและไม่น้อยจนเกินไป
- 1.2 ควรมีการให้คำแนะนำและผลย้อนกลับกับผู้เรียนเพื่อผู้เรียนจะได้ปรับปรุงงานให้ดีขึ้น
- 1.3 ควรมีการติดตามงานจากนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบกันระหว่างห้องเรียนที่เรียนตามปกติและห้องเรียนที่ได้รับการ เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
- 2.2 ควรมีการพัฒนาการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีอื่นๆ
- 2.3 มีการสนับสนุนสร้างห้องปฏิบัติการ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีเพื่อให้นักเรียนได้มี อุปกรณ์เครื่องมือในการพัฒนางานวิจัยสู่สากล

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรณพล โลงุชิต. (2555). ผลของการฝึกทักษะการแก้ปัญหาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- จรัสศรี รัตตะมาน. 2551. การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมผ่านเว็บ. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาการพัฒนาศึกษาการมนุษย์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- มริจิ คงรัตน์. (2553). ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคแนวเทียบร่วมกับวงจรการเรียนรู้ 5E ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการศึกษา วิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นุรีชาน ดอเลาะ. (2552). ผลของการเรียนรู้จากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม สำหรับ นักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- นิธิตา วิวัฒน์พาณิชย์. 2551. การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมผ่านเว็บเพื่อพัฒนาความรู้ด้านการสื่อสารสำหรับนักวิชาการสาธารณสุข. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นิษฐา พุฒิมานรติกุล. 2548. การนำเสนอรูปแบบการฝึกอบรมบนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนักเทคโนโลยีการศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- หทัยนันท์ ตาลเจริญ. (2550). ผลของการใช้เกมสถานการณ์จำลองตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- มันชนา แพทย์ผล และคณะ. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจต่อวิธีสอนและความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ซึ่มกับการสอนแบบปกติ. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 1(3), 89-98.

มยุรี เสอุดม. 2548. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์. 2549. การศึกษารูปแบบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับนักเรียนอาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต.สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

อัจฉรา เคนทุม. (2550). เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2550). วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2547). การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2542. “WBT: Web-Based Training” เทคโนโลยีการฝึกอบรมครูในอนาคต. วารสาร ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน การออกแบบและเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.** กรุงเทพฯ : สกสศ., 2554.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **หนังสือเสริมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงาน อาชีพและเทคโนโลยี การออกแบบและเทคโนโลยี.** กรุงเทพฯ : สกสศ., 2554.

ภาษาอังกฤษ

Brooks, Jacqueline Grennon and Brooks, Martin G, (1993). **The Case for Constructivist Classrooms Association for Supervision and Curricular Development.** New York.

Bullock, Velma Lucilly. (1996). **“The Influence of a Constructivist Teaching Approach on Students Attitudes toward Mathematics a Preservice Elementary Teachers Mathematics Course,”** Dissertation Abstracts International.

Camplse, C. and Camplse, K. (1998). Web-based education.(online). Available: [http: //www.higherweb.com/497/](http://www.higherweb.com/497/) [15 Dec 2007]

Davidson-Shivers, G.V. & Rasmussen, K. L. 2006 .**Web-Based Learning: Design, Implementation, and Evaluation.**New Jersey:Pearson, Merrill Prentice Hall.

DeVries, R. and Kohlberg, L. Excerpt from: constructivist early education: **Overview and comparison with other programs.**(n.p.) (Mimeographed).

Faculty of Education and Social Work University Sydney. (2014). **Constructivism.** Retrieved from http://sydney.edu.au/education_social_work/learning_teaching/ict/theory/constructivism.shtml

Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education.** 3rd ed. New York: Mc Graw – Hill Book Company.

Hannum, W. (1998). **Web-based instruction lesson.** (online). Available: [http: //www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.html](http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.html) [10 Nov 2007]

Jim Garrison, Marie Larochello and Nadine Bebnarz.**Constructivism and Education.** University of Kindom, Cambridge University press.

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006).**Why minimal guidance during instruction does not work:** an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41 (2), 75–86

Mayer, R. (2004). **Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction.** *American Psychologist* ,59 (1),14–19.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมืองานวิจัย ประกอบด้วย

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	สาขาวิชา
1.	รองศาสตราจารย์ ดร. ใจทิพย์ ฌ สงขลา	เทคโนโลยีการศึกษา
2.	รองศาสตราจารย์ ดร. ประกอบ กรณีกิจ	เทคโนโลยีการศึกษา
3.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชูติมา สุรเศรษฐ	จิตวิทยาการปรึกษา การแนะแนว ฯ
4.	รองศาสตราจารย์นางลักษณ์ ประเสริฐ	จิตวิทยาการปรึกษา การแนะแนว ฯ
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชยการ คีรีรัตน์	เทคโนโลยีการศึกษา

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบวัดเจตคติวิชาออกแบบเทคโนโลยี
2. แบบสอบถามการส่งเสริมการออกแบบและเทคโนโลยี

**แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์**

คำชี้แจง แบบวัดเจตคตินี้ใช้เพื่อ สอบถามความรู้สึก ความเชื่อ ความของนักเรียนเกี่ยวกับ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน

ส่วนที่ 2 เจตคติต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี
ตามแนว ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียน

1.	เพศ	<input type="checkbox"/> ชาย	<input type="checkbox"/> หญิง
2.	กลุ่มการเรียนรู้	<input type="checkbox"/> วิทยาศาสตร์	<input type="checkbox"/> ศิลป์ ฯ
3.	นักเรียนมีเครื่องพิมพ์(Printer) ใช้ทำงาน	<input type="checkbox"/> มี	<input type="checkbox"/> ไม่มี
4.	มีคอมพิวเตอร์ใช้ที่บ้านหรือไม่	<input type="checkbox"/> มี	<input type="checkbox"/> ไม่มี
5.	มีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว	<input type="checkbox"/> มี	<input type="checkbox"/> ไม่มี
6.	ที่บ้านมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	<input type="checkbox"/> มี	<input type="checkbox"/> ไม่มี
7.	ที่บ้านเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง	<input type="checkbox"/> มี	<input type="checkbox"/> ไม่มี
8.	ใช้คอมพิวเตอร์สัปดาห์ละประมาณกี่ชั่วโมง	<input type="checkbox"/> 1-2 ชั่วโมง <input type="checkbox"/> 6-10 ชั่วโมง	<input type="checkbox"/> 3-5 ชั่วโมง <input type="checkbox"/> มากกว่า 10 ชั่วโมง
9.	มีประสบการณ์เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	<input type="checkbox"/> มี	<input type="checkbox"/> ไม่มี
10.	ใช้เว็บเพื่อการเรียนรู้วันละกี่ชั่วโมง	<input type="checkbox"/> < 1 ชั่วโมง	<input type="checkbox"/> 1-2 ชั่วโมง
		<input type="checkbox"/> 2 - 4 ชั่วโมง	<input type="checkbox"/> มากกว่า 4 ชั่วโมง

ส่วนที่ 2 เจตคติต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์

ความหมาย	ระดับคะแนน
นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นมากที่สุด	5
นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นมาก	4
นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นปานกลาง	3
นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นน้อย	2
นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นน้อยที่สุด	1

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึก ความเชื่อ ความคิดเห็นของตนเอง
เกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนวทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์มากที่สุด ข้อละ 1 ระดับความคิดเห็น

ลำดับ	ข้อความ	ความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	เห็นความสำคัญของการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษาเรียนรู้มากขึ้น					
2.	ได้เรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ได้เร็วขึ้นกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ					
3.	เข้าใจ และเห็นประโยชน์ของเทคโนโลยี					
4.	นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มากขึ้น					
5.	เข้าใจระบบของเทคโนโลยี และสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
6.	นักเรียนสามารถใช้ความรู้จากเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเชื่อมโยงการเรียนรู้ในเนื้อหาชีวิตจริงได้					

ลำดับ	ข้อความ	ความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
7.	การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยให้สามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น					
8.	นักเรียนมีความเข้าใจในข้อความที่อาจารย์พยายามสื่อในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์					
9.	รูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สร้างความสัมพันธ์ที่ดี ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนด้วยกันมากขึ้น					
10.	ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพิ่มความสะดวกรวดเร็วและช่วยประหยัดเวลาในการจัดการเรียนการสอน					
11.	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์					
12.	สามารถวิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์					
13.	มีความเข้าใจเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีในแต่ละหน่วยอย่างชัดเจน					
14.	ได้เรียนรู้รูปแบบกิจกรรมอย่างหลากหลายและสามารถนำไปสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้					
15.	รู้สึกสนุก ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบนี้					
16.	สามารถจัดการเทคโนโลยีแบบยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีที่สะอาด					
17.	สนใจอยากศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีมากขึ้น					
18.	ได้ใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างมีทิศทางและมีเป้าหมาย หลังจากเรียนจบบทเรียน					
19.	การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ทำให้สร้างสรรค์โครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ					

แบบสอบถามการส่งเสริมการออกแบบและเทคโนโลยี

คำชี้แจง แบบสอบถามการส่งเสริมการออกแบบและเทคโนโลยี ในการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามการส่งเสริมการออกแบบและเทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

ส่วนที่ 1 การส่งเสริมการออกแบบและเทคโนโลยี

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียน

ความหมาย	ระดับคะแนน
นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นมากที่สุด	5
นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นมาก	4
นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นปานกลาง	3
นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นน้อย	2
นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นน้อยที่สุด	1

ลำดับ	ข้อความ	ความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	คิดว่าความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญ ในการออกแบบและเทคโนโลยี					
2.	มีความสนใจที่จะศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีมากขึ้น					
3.	ได้รับการส่งเสริมการออกแบบและเทคโนโลยี					
4.	ผู้ออกแบบเทคโนโลยีจะต้องเข้าใจ และศึกษาความต้องการใช้เทคโนโลยีของมนุษย์					
5.	เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์ และศาสตร์ด้านอื่น ๆ					

ลำดับ	ข้อความ	ความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
6.	การวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีทำให้มีความเข้าใจมากขึ้น					
7.	การทำงานกลุ่มจะช่วยให้การออกแบบและเทคโนโลยีมีประสิทธิภาพ					
8.	สามารถแก้ไขปัญหาการออกแบบและเทคโนโลยี ด้วยกระบวนการเทคโนโลยี					
9.	เลือกใช้และจัดการเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์					
10.	การมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยจะช่วยเพิ่มความสามารถในการออกแบบและเทคโนโลยี					
11.	วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์					
12.	มีทักษะการออกแบบและเทคโนโลยีได้ด้วยตนเอง					
13.	การเขียนแบบ Isometric / Top / Front และ Side จะทำให้ผู้ออกแบบมีความละเอียด รอบคอบในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน					
14.	ซอฟต์แวร์ ช่วยในการออกแบบและเทคโนโลยี					
15.	ทรัพย์สินทางปัญญามีความสำคัญในการออกแบบและเทคโนโลยี					
16.	การศึกษาค้นคว้า ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ชิ้นงาน เพื่อการออกแบบเทคโนโลยี					
17.	ได้รับการพัฒนาทักษะการออกแบบและเทคโนโลยี					
18.	มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตเอง					
19.	สร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือ วิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย					
20.	สามารถวิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม					
21.	สามารถอธิบาย และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยี กับศาสตร์อื่นๆ					

ภาคผนวก ค

แผนการจัดการเรียนรู้

ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานพื้นฐานอาชีพ

ภาคเรียนที่1 ปีการศึกษา2557

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

วันที่สอนม.4/1 วันพฤหัสบดีที่ 5มิถุนายน พ.ศ. 2557

คาบ 1-2 เวลา08.30-10.10 น. เวลา 100นาที

ม.4/3 วันพฤหัสบดีที่ 5 มิถุนายน พ.ศ. 2557

คาบ 7-8 เวลา14.50-15.30 น. เวลา 100นาที

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี

คาบที่ 3เรื่อง การวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี

1.มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ง 2.1 ม.4-6/2 วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี

2.สาระสำคัญ

การวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี เป็นการคิดวิเคราะห์และเชื่อมโยงปัญหาหรือความต้องการหรือสถานการณ์เทคโนโลยีบนพื้นฐานองค์ประกอบ 5 ส่วนของระบบเทคโนโลยี คือ ตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) ผลลัพธ์ (Output) ทรัพยากรทางเทคโนโลยี(Resources) ปัจจัยขัดขวาง(Constraint) ซึ่งทำให้ทราบปัจจัยในด้านต่างๆ ที่มีผลต่อการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ โดยแต่ละองค์ประกอบทำงานร่วมกันอย่างสัมพันธ์กัน

3.จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านพุทธิพิสัย

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในระบบเทคโนโลยีได้

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการดำเนินงานของระบบเทคโนโลยีได้

3.2 ด้านทักษะพิสัย

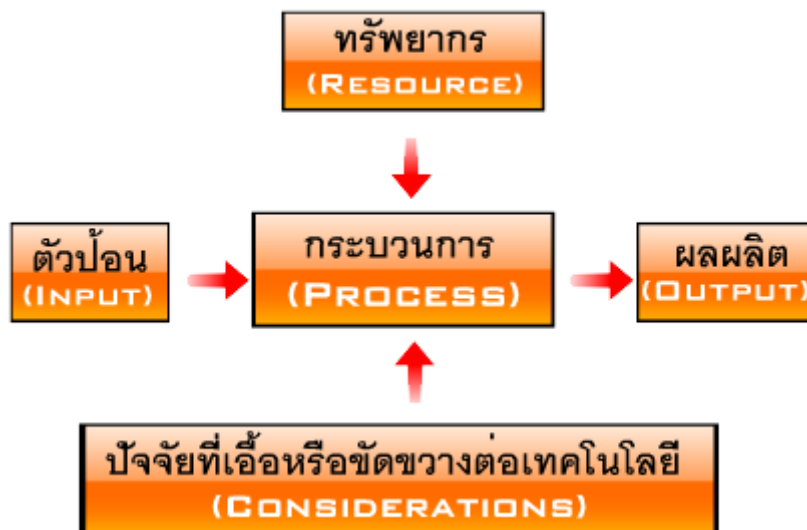
เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีเพื่อกำหนดปัจจัยในด้านต่างๆ ที่มีผลต่อการแก้ปัญหาหรือ สอนองความต้องการได้

3.3 ด้านจิตพิสัย

เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของระบบเทคโนโลยี

4.สาระการเรียนรู้

4.1 ระบบเทคโนโลยี



แผนภาพแสดงระบบเทคโนโลยี(Technological System)

ระบบเทคโนโลยี (Technological System) ประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่

1. ตัวป้อน (Input) คือ ความต้องการของมนุษย์ (Need,Want) หรือปัญหาที่ต้องการหาคำตอบเช่นความต้องการที่อยู่อาศัยเครื่องนุ่งห่มอาหารยารักษาโรค
2. กระบวนการ (Process) คือ ขั้นตอนการแก้ปัญหาหรือตอบสนองต่อความต้องการ ซึ่งจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Change) ทรัพยากรให้เป็นผลผลิตหรือผลลัพธ์ ขั้นตอนของกระบวนการจะประกอบด้วย กำหนดปัญหาหรือความต้องการ, รวบรวมข้อมูลเพื่อแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ, เลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ, ออกแบบและปฏิบัติการ, ทดสอบ,ปรับปรุงแก้ไข, ประเมินผล
3. ผลผลิตหรือผลลัพธ์ (Output or Outcome) คือ สิ่งที้ออกมาจากกระบวนการของระบบ ซึ่งสามารถตอบสนองต่อตัวป้อนในระบบเทคโนโลยี เช่น สิ่งของเครื่องใช้ วิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของมนุษย์
4. ทรัพยากรทางเทคโนโลยี (Resources) เป็นปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการดำเนินงานของระบบ ได้แก่ คน (People), ข้อมูลและสารสนเทศ (Data and Information), วัสดุ (Materials), เครื่องมือและอุปกรณ์ (Machines and Tools), พลังงาน (Energy), ทุน (Capital) หรือทรัพย์สิน (Asset), เวลา (Time)
5. ปัจจัยที่ขัดขวางต่อเทคโนโลยี (Constraints) เป็นข้อจำกัด ข้อพิจารณาหรือสิ่งทีต้องคำนึงถึงซึ่งจะทำให้ระบบทำงานได้มากน้อยต่างกัน เช่น สภาพอากาศ, วัฒนธรรมของสังคม, ความเชื่อ, ความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคล เป็นต้น ตัวอย่างของสถานการณ์ที่มีปัจจัยขัดขวางทางเทคโนโลยี

4.2 การวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีทำให้ทราบเกี่ยวกับปัจจัยในด้านต่างๆ ที่มีผลต่อการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ

การวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีทำให้ทราบเกี่ยวกับปัจจัยในด้านต่างๆ ที่มีผลต่อการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สามารถทำได้โดยการทำการทบทวนการทางเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้

ในชีวิตประจำวันของมนุษย์มีกิจกรรมต่างๆ เกิดขึ้นมากมายตามเงื่อนไขและปัจจัยในการดำรงชีวิตของแต่ละคน ทำให้บางครั้งมนุษย์ต้องพบเจอกับปัญหาหรือความต้องการที่จะทำให้การดำรงชีวิตดีขึ้น เราเรียกว่า “สถานการณ์เทคโนโลยี”

การพิจารณาว่าสถานการณ์ใดเป็นสถานการณ์เทคโนโลยี จะพิจารณาจาก 3 ประเด็นคือ เป็นปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม หรือเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐศาสตร์

การแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการที่พบในสถานการณ์เทคโนโลยี จะต้องใช้ทรัพยากร ความรู้และทักษะต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงจำเป็นต้องมีวิธีการหรือกระบวนการทำงานในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการอย่างเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน ซึ่งเรียกกระบวนการนั้นว่า “กระบวนการเทคโนโลยี”

กระบวนการเทคโนโลยี เป็นขั้นตอนการทำงานเพื่อสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของมนุษย์ กระบวนการเทคโนโลยี ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาหรือความต้องการ

ขั้นตอนแรกของกระบวนการเทคโนโลยี คือ การกำหนดปัญหาหรือความต้องการ ซึ่งเป็นการทำความเข้าใจหรือวิเคราะห์ปัญหาหรือความต้องการหรือสถานการณ์เทคโนโลยีอย่างละเอียด เพื่อกำหนดกรอบของปัญหาหรือความต้องการให้ชัดเจนมากขึ้น

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือความต้องการที่กำหนดไว้ในขั้นกำหนดปัญหาหรือความต้องการจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เช่น ศึกษาจากตำรา วารสาร บทความ สารานุกรม สืบค้นจากอินเทอร์เน็ต ระดมสมองจากสมาชิกในกลุ่ม โดยควรมีการรวบรวมข้อมูลรอบด้านให้ครอบคลุมปัญหาหรือความต้องการ ซึ่งจะทำให้เราสามารถสรุปวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้ครบถ้วนสมบูรณ์ขึ้น

ขั้นที่ 3 เลือกวิธีการ

การเลือกวิธีการ เป็นการพิจารณาและเลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการที่เหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการมากที่สุด โดยใช้กระบวนการตัดสินใจเลือกจากวิธีการที่สรุปได้ในขั้นรวบรวมข้อมูล ประเด็นที่ควรนำมาพิจารณาคือ ข้อดี ข้อเสีย ความสอดคล้องกับทรัพยากรที่มีอยู่ ความประหยัด และการนำไปใช้ได้จริงของแต่ละวิธี เช่น ทำให้ดีขึ้น สะดวกสบายหรือรวดเร็วขึ้น นอกจากนี้ควรพิจารณาคัดเลือกวิธีการโดยใช้กรอบของปัญหาหรือความต้องการมาเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือก

ขั้นที่ 4 ออกแบบและปฏิบัติการ

การออกแบบและปฏิบัติการเป็นการถ่ายทอดความคิดหรือลำดับความคิดหรือจินตนาการให้เป็นขั้นตอน เกี่ยวกับวิธีการ แก้ปัญหาหรือสนองความต้องการโดยละเอียด

โดยใช้การร่างภาพ 2 มิติ การร่างภาพ 3 มิติ การร่างภาพฉาย แบบจำลอง หรือแบบจำลองความคิด และวางแผนการปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน จากนั้นลงมือสร้างตามแนวทางที่ได้ถ่ายทอดความคิดและวางแผนการปฏิบัติงานไว้ ผลงานที่ได้อาจเป็นชิ้นงานหรือแบบจำลองวิธีการ

ขั้นที่ 5 ทดสอบ

การทดสอบเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือแบบจำลองวิธีการที่สร้างขึ้นว่ามีความสอดคล้อง ตามแบบที่ได้ถ่ายทอดความคิดไว้หรือไม่ สามารถทำงานหรือใช้งานได้หรือไม่ มีข้อบกพร่องอย่างไร หากผลการทดสอบพบว่า ชิ้นงานหรือแบบจำลองวิธีการไม่สอดคล้องตามแบบที่ถ่ายทอดความคิดไว้ ทำงานหรือใช้งานไม่ได้ หรือมีข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไข จะต้องมีการบันทึกสิ่งต่างๆ เหล่านี้ไว้ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นข้อมูลนำไปสู่การปฏิบัติงานในขั้นปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแก้ไข

การปรับปรุงแก้ไข เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นทดสอบว่าควรปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานหรือแบบจำลองวิธีการในส่วนใด ควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร แล้วจึงดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในส่วนนั้น จนกระทั่งชิ้นงานหรือแบบจำลองวิธีการสอดคล้องตามแบบที่ถ่ายทอดความคิดไว้ ทำงานหรือใช้งานได้ ในขั้นตอนนี้อาจจำเป็นต้องกลับไปขั้นตอนออกแบบและปฏิบัติการอีกครั้งเพื่อถ่ายทอดความคิดใหม่หรืออาจกลับไปขั้นตอนรวบรวมข้อมูลและเลือกวิธีการที่เหมาะสมอีกครั้งก็ได้ เพื่อให้ได้สิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการที่เหมาะสมมากขึ้น

ขั้นที่ 7 ประเมินผล

การประเมินผล เป็นการนำชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้สร้างขึ้นไปดำเนินการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการที่กำหนดไว้ในขั้นกำหนดปัญหาหรือความต้องการ และประเมินผลที่เกิดขึ้นว่าชิ้นงานหรือวิธีการนั้นสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่ หากผลการประเมินพบว่า ชิ้นงานหรือวิธีการไม่สามารถแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้ ควรพิจารณาว่าจำเป็นต้องแก้ไขในส่วนใด เพื่อนำไปปรับปรุงตามกระบวนการเทคโนโลยีอีกครั้ง เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

บางกิจกรรมอาจไม่ครบทั้ง 7 ขั้นตอนก็ได้ บางกิจกรรมขั้นตอนอาจสลับกันไปบ้างก็ได้แต่เมื่อนำไปใช้แล้ว นักเรียนรู้จักที่จะทำงานเป็นขั้นตอน เป็นระบบ ย้อนกลับมาดู หรือแก้ไขได้ตามขั้นตอนที่ทำไปได้

แหล่งอ้างอิง

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานการออกแบบและเทคโนโลยี ม.4-6.สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด, กรุงเทพฯ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การออกแบบและเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ สกสศ.ลาดพร้าว, กรุงเทพมหานคร. 2554.

5.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 5.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 5.2 ความสามารถในการคิด

6.คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 6.1 มีวินัย
- 6.2 ใฝ่เรียนรู้
- 6.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

7.ภาระงาน

- 7.1 บันทึกการเรียนรู้ท้ายคาบ
- 7.2 แผนภาพผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโครงการกับระบบ

8.กิจกรรมการเรียนรู้

(ชั้นนำ) 10 นาที

1. ผู้สอนสอบถามความเรียบร้อยของการบ้านการนำเสนอการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีและศาสตร์อื่น
2. ผู้สอนสุ่มกลุ่มตัวแทน 1 กลุ่ม เพื่อนำเสนอการบ้านเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ
3. ผู้สอนทบทวนความหมายของ “เทคโนโลยี”
4. ผู้สอนซักถามนักเรียนถึงความเข้าใจในความหมายของคำว่า “ระบบ”
5. ผู้สอนเปิดสไลด์แนะนำเรื่องที่จะสอนได้แก่ ระบบ ระบบเทคโนโลยี การดำเนินงานของระบบเทคโนโลยี
6. ผู้สอนเล่าสถานการณ์โจทย์ที่จะให้ผู้เรียนทุกคน วิเคราะห์ความสอดคล้องของโครงการกับการดำเนินงานของระบบเทคโนโลยี

(ขั้นพัฒนาทักษะกระบวนการ) 60 นาที

ขั้นที่ 1 เฝยัญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็น

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนจับสลากเลือกหัวข้อที่ผู้เรียนต้องศึกษาแล้วนำเสนอหน้าห้อง มีหัวข้อในประเด็นของระบบ และองค์ประกอบของระบบเทคโนโลยี 12 ข้อดังต่อไปนี้

ระบบ

- 1) ระบบที่พบในธรรมชาติ
- 2) ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น

องค์ประกอบของระบบเทคโนโลยี

- 3) ตัวป้อน
 - 4) ผลผลิต/ผลลัพธ์
ทรัพยากรทางเทคโนโลยี
 - 5) คน และ ข้อมูลและสารสนเทศ
 - 6) วัสดุ และ เครื่องมือและอุปกรณ์
 - 7) พลังงาน
 - 8) ทุนหรือทรัพย์สิน และ เวลา
 - 9) ปัจจัยที่ขัดขวางต่อเทคโนโลยีกระบวนการเทคโนโลยี
 - 10) กำหนดปัญหาหรือความต้องการ และ รวบรวมข้อมูล
 - 11) เลือกวิธีการ และ ออกแบบและปฏิบัติการ
 - 12) ทดสอบ ปรับปรุงแก้ไข ประเมิน
2. ผู้เรียนศึกษาความรู้จากเว็บไซต์หลักสำหรับจัดการเรียนรู้ และสรุปความรู้ที่ตนได้จากหัวข้อนั้นๆ ภายในเวลา 10 นาที

ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนออกมานำเสนอหัวข้อที่ตนเองได้รับมอบหมายตามลำดับหน้าชั้นเรียนคนละไม่เกิน 2 นาทีทั้งหมด 12 ประเด็น ขณะที่ผู้เรียนนำเสนอ ผู้สอนก็ช่วยชี้แนะ ประเด็นต่างๆให้ผู้เรียนที่นั่งฟังอยู่ได้เข้าใจไปพร้อมกัน
2. ผู้สอนเปิดสไลด์สรุปประเด็นเรื่อง ระบบ ระบบเทคโนโลยี และการดำเนินงานของระบบเทคโนโลยี

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิสัมพันธ์ครูกับผู้เรียน

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนรับใบงานวิเคราะห์ความสอดคล้องของโครงการกับการดำเนินงานของระบบเทคโนโลยี แล้วนำกลับไปทำเป็นการบ้านส่งในคาบถัดไป
2. ผู้สอนแบ่งผู้เรียนให้หนึ่งเป็นแถวๆละ เท่าๆกัน เพื่อเล่นเกมจรรยาบรรณคำ โดยผู้สอนทำแผ่นคำใบ้เท่ากับจำนวนแถว และคำใบ้จะเกี่ยวกับการดำเนินงานของระบบเทคโนโลยี เช่น นักวิจัย สภาพญีม้าอากาศร้อนขึ้น เป็นต้น ซึ่งทั้ง 2 คำที่ยกตัวอย่างสามารถจัดเข้าไปในส่วนย่อยขององค์ประกอบของระบบเทคโนโลยีได้
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทุกคนหันศีรษะไปหน้าชั้นเรียน จากนั้นผู้สอนนำคำใบ้ทั้ง 3 คำ ไปให้คนที่อยู่ท้ายสุดของแถว เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละแถวแข่งกันกระซิบต่อกันไปเรื่อยๆ จนถึงคนหัวแถว
4. เมื่อคำใบ้ส่งถึงคนหัวแถวให้คนหัวแถวรีบพูดออกมาดังๆ ว่าคำนั้นคืออะไร และแต่ละคำคือส่วนใดขององค์ประกอบของระบบเทคโนโลยี เช่นได้คำว่า นักวิจัย กับสภาพญีม้าอากาศร้อนขึ้น ก็

ต้องตอบว่า นักวิจัยคือทรัพยากรทางเทคโนโลยีส่วนของ “คน” และสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น คือ ปัจจัยที่ขัดขวางต่อเทคโนโลยี ส่วนของ “ลักษณะภูมิอากาศ”

5. แฉวไหนที่สามารถตอบได้ถูกต้องก่อน แฉวนั้นจะได้คะแนนและของรางวัล

(ขั้นสรุป) 15 นาที

ให้นักเรียนทำการสรุปความรู้ที่ได้ลงในเว็บบอร์ดบันทึกความรู้และให้หัวหน้ากลุ่มหรือผู้แทนกลุ่มทำการสรุปเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ ให้เพื่อน ๆ ในห้องฟัง

(ขั้นวัดผล) 15 นาที

ให้นักเรียนทำใบงานเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีและศาสตร์อื่น โดยทุกกลุ่มจะทำการสรุปในระบบของ Google Presentation

9.สื่อการเรียนการสอน

- 9.1 สไลด์ประกอบการเรียนการสอน
- 9.2 เว็บไซต์ <http://161.200.155.9/moodle/moodle/> ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
- 9.3 ข้อมูลโครงการเพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์
- 9.4 บัตรคำ

10.การวัดและการประเมินผล

10.1 ประเด็นการประเมิน

- 1) การวิเคราะห์ความสอดคล้องของโครงการกับระบบเทคโนโลยีและความสามารถในการคิด
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร ความมีวินัย และการใฝ่เรียนรู้

10.2 เครื่องมือการประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
- 2) แบบมาตราส่วนประมาณค่า

10.3 เกณฑ์การประเมินผล

- 1) เกณฑ์การประเมินมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านความสามารถในการคิด
- 2) เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านความสามารถในการสื่อสาร

ตารางที่ 1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

คำชี้แจง ให้พิจารณาพฤติกรรมต่อไปนี้ แล้วให้ระดับคะแนนที่ตรงกับการปฏิบัติของผู้เรียนตามความจริง

ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ปฏิบัติเป็นประจำ
	3	หมายถึง	ปฏิบัติเป็นบางครั้ง
	2	หมายถึง	ปฏิบัติน้อย
	1	หมายถึง	มีพฤติกรรมไม่ชัดเจน หรือ ไม่มีหลักฐานที่น่าเชื่อถือ

ลำดับที่	พฤติกรรมบ่งชี้	คะแนน			
		4	3	2	1
1	ความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน				
2	ใส่ใจในการเรียน				
3	ความมุ่งมั่นตั้งใจทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย				
4	มีส่วนร่วมในชั้นเรียน				
รวมคะแนน					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสิน	คะแนน	3.5 – 4	ระดับคุณภาพ	ดีมาก (4)
	คะแนน	2.5 – 3.4	ระดับคุณภาพ	ดี (3)
	คะแนน	1.5 – 2.4	ระดับคุณภาพ	พอใช้ (2)
	คะแนน	1 – 1.4	ระดับคะแนน	ปรับปรุง (1)

หมายเหตุ

.....

.....

.....

.....

ตารางที่ 2 เกณฑ์การประเมินมาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านความสามารถในการคิด กิจกรรมการวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การวิเคราะห์ความสอดคล้องของโครงการกับระบบเทคโนโลยี	วิเคราะห์และสรุปความสอดคล้องของโครงการกับระบบเทคโนโลยีตามองค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน คือ ตัวป้อน กระบวนการ ผลลัพธ์ ทรัพยากร ทางเทคโนโลยี และ ปัจจัยที่ขัดขวางต่อเทคโนโลยี ครบถ้วนถูกต้อง และมีข้อมูล สมบูรณ์	วิเคราะห์และสรุปความสอดคล้องของโครงการกับระบบเทคโนโลยี ตามองค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน คือ ตัวป้อน กระบวนการ ผลลัพธ์ ทรัพยากร ทางเทคโนโลยี และ ปัจจัยที่ขัดขวางต่อเทคโนโลยี ครบถ้วนถูกต้อง แต่ ยังขาดความ สมบูรณ์ของข้อมูล บางส่วน	วิเคราะห์และสรุปความสอดคล้องของโครงการกับระบบเทคโนโลยีตาม องค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน คือ ตัวป้อน กระบวนการ ผลลัพธ์ ทรัพยากร ทางเทคโนโลยี และ ปัจจัยที่ขัดขวางต่อเทคโนโลยี ครบถ้วนถูกต้องมี ความถูกต้อง บางส่วน และขาด ความสมบูรณ์ของ ข้อมูลบางส่วน	วิเคราะห์และสรุปความสอดคล้องของโครงการกับระบบเทคโนโลยีตาม องค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน คือ ตัวป้อน กระบวนการ ผลลัพธ์ ทรัพยากร ทางเทคโนโลยี และ ปัจจัยที่ขัดขวางต่อเทคโนโลยี ไม่ ครบถ้วน และขาด ความสมบูรณ์ของ ข้อมูล

ตารางที่ 3 เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านความสามารถในการสื่อสาร กิจกรรม
วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การนำเสนอ - การสื่อ ความหมาย - การให้เหตุผล - การอภิปราย	นำเสนองานที่ได้รับมอบหมายโดยสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจถูกต้อง ชัดเจน อธิบายเหตุผลของแนวคิดและอภิปรายเสนอแนะผู้อื่นได้	นำเสนองานที่ได้รับมอบหมายโดยสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจถูกต้อง ชัดเจน อธิบายเหตุผลของแนวคิดแต่อภิปรายเสนอแนะผู้อื่นไม่ได้	นำเสนองานที่ได้รับมอบหมายโดยสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจถูกต้อง แต่ไม่ชัดเจน อธิบายเหตุผลของแนวคิดได้บางส่วน	นำเสนองานที่ได้รับมอบหมายโดยสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน อธิบายเหตุผลของแนวคิดไม่ได้

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

คะแนน	4	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน	3	หมายถึง	ดี
คะแนน	2	หมายถึง	พอใช้
คะแนน	1	หมายถึง	ปรับปรุง

11.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา ง 31241 รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี สัปดาห์ที่ 3 ครั้งที่ 3
ระดับชั้น ม.4 ห้อง 1 และห้อง 3

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

ผู้เรียนชื่นชอบสื่อวีดิทัศน์ที่ผู้สอนนำมาเสนอ และการบูรณาการกับศาสตร์ และวิชาอื่นๆ ผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงความสนใจโดยการตั้งคำถามในเกือบทุกๆขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนที่ในสัปดาห์แรกๆไม่ค่อยมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนก็มีปฏิสัมพันธ์มากขึ้น เนื่องจากการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนสรุปความของสิ่งที่ตนได้สังเคราะห์มาแล้วนำเสนออย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่มีเวลากังวลและปฏิเสธ โดยรวมของสัปดาห์นี้ผู้เรียนมีพัฒนาการเรียนรู้มากขึ้น ผู้สอนก็สามารถควบคุมชั้นเรียนได้ดีตามลำดับ

11.2 ปัญหาและอุปสรรค

ในช่วงท้ายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีเวลาเหลือน้อยทำให้ไม่สามารถเล่นกิจกรรมทายชื่อองค์ประกอบของเทคโนโลยีได้ครบ ทำให้ผู้เรียนหลายๆคนอารมณ์ค้างคา เป็นที่น่าเสียดายยิ่งนัก

11.3 แนวทางแก้ไข

ผู้สอนจึงเลือกข้อความใบ้คำที่คิดว่าสนุกกว่าข้ออื่นๆ เพื่อประหยัดเวลาและลดจำนวนข้อลง เพื่อให้ครบกระบวนการจัดกิจกรรมของคาบนี้ไป

11.4 ข้อเสนอแนะ

ในครั้งถัดไป ผู้สอนควรจะต้องคิดแผนสำรองหากกิจกรรมไม่สามารถจัดได้เสร็จภายในกำหนดการที่วางไว้ และควรลดกิจกรรมลงเพื่อให้ระยะเวลายืดหยุ่นมากที่สุด อาจจะแบ่งเป็นกิจกรรมหลักและกิจกรรมรอง

คำชี้แจง : จากภาระงานเรื่องการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโครงการกับการดำเนินงานของระบบเทคโนโลยี เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ได้ตามหลักการ นักเรียนต้องศึกษาเรื่องระบบเทคโนโลยี ตามหัวข้อที่ตนเองได้รับ โดยคลิกที่แหล่งเรียนรู้ของหัวข้อนั้นๆ และศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆที่นักเรียนสามารถค้นหาด้วยตนเองได้ออนไลน์ จากนั้นสรุปสาระของหัวข้อนั้นๆ (ความหมาย ตัวอย่าง)อย่างชัดเจน ผ่านการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ไม่เกิน 1.30 นาทีให้เพื่อนๆในห้องได้ฟัง เพื่อนำไปใช้เป็นความรู้ในการทำภาระงาน (10 คะแนน)

ลำดับ	เรื่อง	แหล่งการเรียนรู้
ระบบ		
1.	ระบบที่พบในธรรมชาติ	หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 27-29
2.	ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น	หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 27-29
องค์ประกอบของระบบเทคโนโลยี		
3.	ตัวป้อน	หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 29-30, 40
4.	ผลผลิต/ผลลัพธ์	หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 30, 44
ทรัพยากรทางเทคโนโลยี		
5.	คน และ ข้อมูลและสารสนเทศ	หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 31, 44
6.	วัสดุ และ เครื่องมือและอุปกรณ์	หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 31, 45
7.	พลังงาน	หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 32, 45
8.	ทุนหรือทรัพย์สิน และ เวลา	หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 32, 45
9.ปัจจัยที่ขัดขวางต่อเทคโนโลยี		หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 32, 45
กระบวนการเทคโนโลยี		
10.	กำหนดปัญหาหรือความต้องการ และ รวบรวมข้อมูล	หนังสือเรียนบทที่ 1 หน้า 17-18 หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 41
11.	เลือกวิธีการ และ ออกแบบและ ปฏิบัติการ	หนังสือเรียนบทที่ 1 หน้า 18 หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 41-43
12.	ทดสอบ ปรับปรุงแก้ไข ประเมิน	หนังสือเรียนบทที่ 1 หน้า 19 หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 43-44

ให้นักเรียนวิเคราะห์และสรุปความสอดคล้องของโครงการแท็บเล็ตพีซีเพื่อการศึกษากับการดำเนินงานของระบบเทคโนโลยีเป็นแผนภาพองค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี (20 คะแนน) โหลดใบงานได้จากลิงค์ด้านล่าง

ตัวบ่อน :

ปัจจัยที่ขัดขวางต่อเทคโนโลยี	กระบวนการทางเทคโนโลยี	ทรัพยากรทางเทคโนโลยี
	ขั้นกำหนดปัญหาหรือความต้องการ	คน
	ขั้นรวบรวมข้อมูล	สารสนเทศ
	ขั้นเลือกวิธีการ	วัสดุ
	ขั้นออกแบบและปฏิบัติการ	อุปกรณ์ เครื่องมือ
	ขั้นทดสอบ	พลังงาน
	ขั้นปรับปรุงแก้ไข	ทุน ทรัพย์สิน
	ขั้นประเมินผล	เวลา
ผลผลิต :		

ตารางที่ 1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

คำชี้แจง ให้พิจารณาพฤติกรรมต่อไปนี้ แล้วให้ระดับคะแนนที่ตรงกับการปฏิบัติของผู้เรียนตามความจริง

ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ปฏิบัติเป็นประจำ
	3	หมายถึง	ปฏิบัติเป็นบางครั้ง
	2	หมายถึง	ปฏิบัติน้อย
	1	หมายถึง	มีพฤติกรรมไม่ชัดเจน หรือ ไม่มีหลักฐานที่น่าเชื่อถือ

ลำดับที่	พฤติกรรมบ่งชี้	คะแนน			
		4	3	2	1
1	ใส่ใจในการเรียน				
2	ความมุ่งมั่นตั้งใจทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย				
3	มีส่วนร่วมในชั้นเรียน				
รวมคะแนน					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสิน	คะแนน	3.5 – 4	ระดับคุณภาพ	ดีมาก (4)
	คะแนน	2.5 – 3.4	ระดับคุณภาพ	ดี (3)
	คะแนน	1.5 – 2.4	ระดับคุณภาพ	พอใช้ (2)
	คะแนน	1 – 1.4	ระดับคะแนน	ปรับปรุง (1)

หมายเหตุ

.....

.....

.....

.....

ตารางที่ 2 เกณฑ์การประเมินมาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้าน
ความสามารถในการคิด กิจกรรมการวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การวิเคราะห์ความสอดคล้องของโครงการกับระบบเทคโนโลยี	วิเคราะห์และสรุปความสอดคล้องของโครงการกับระบบเทคโนโลยีตามองค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน คือ ตัวป้อน กระบวนการ ผลลัพธ์ ทรัพยากร ทางเทคโนโลยี และ ปัจจัยที่ขัดขวางต่อเทคโนโลยี ครบถ้วนถูกต้อง และมีข้อมูล สมบูรณ์	วิเคราะห์และสรุปความสอดคล้องของโครงการกับระบบเทคโนโลยีตามองค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน คือ ตัวป้อน กระบวนการ ผลลัพธ์ ทรัพยากร ทางเทคโนโลยี และ ปัจจัยที่ขัดขวางต่อเทคโนโลยี ครบถ้วนถูกต้อง แต่ยังขาดความ สมบูรณ์ของข้อมูล บางส่วน	วิเคราะห์และสรุปความสอดคล้องของโครงการกับระบบเทคโนโลยีตามองค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน คือ ตัวป้อน กระบวนการ ผลลัพธ์ ทรัพยากร ทางเทคโนโลยี และ ปัจจัยที่ขัดขวางต่อเทคโนโลยี ครบถ้วนถูกต้อง มี ความถูกต้อง บางส่วน และขาด ความสมบูรณ์ของ ข้อมูลบางส่วน	วิเคราะห์และสรุปความสอดคล้องของโครงการกับระบบเทคโนโลยีตามองค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน คือ ตัวป้อน กระบวนการ ผลลัพธ์ ทรัพยากร ทางเทคโนโลยี และ ปัจจัยที่ขัดขวางต่อเทคโนโลยี ไม่ ครบถ้วน และขาด ความสมบูรณ์ของ ข้อมูล

ตารางที่ 3 เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านความสามารถในการสื่อสาร กิจกรรม
วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การนำเสนอ - การสื่อความหมาย - การให้เหตุผล - การอภิปราย	นำเสนองานที่ได้รับมอบหมายโดยสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจถูกต้อง ชัดเจน อธิบาย เหตุผลของแนวคิด และอภิปราย เสนอแนะผู้อื่นได้	นำเสนองานที่ได้รับมอบหมายโดยสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจถูกต้อง ชัดเจน อธิบาย เหตุผลของแนวคิด แต่อภิปราย เสนอแนะผู้อื่นไม่ได้	นำเสนองานที่ได้รับมอบหมายโดยสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจถูกต้อง แต่ไม่ ชัดเจน อธิบาย เหตุผลของแนวคิด ได้บางส่วน	นำเสนองานที่ได้รับมอบหมายโดยสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจไม่ถูกต้อง ไม่ ชัดเจน อธิบาย เหตุผลของแนวคิด ไม่ได้

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

คะแนน	4	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน	3	หมายถึง	ดี
คะแนน	2	หมายถึง	พอใช้
คะแนน	1	หมายถึง	ปรับปรุง

11.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา ง 31241 รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี สัปดาห์ที่ 4 ครั้งที่ 4
ระดับชั้น ม.4 ห้อง 1 และห้อง 3

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนมีส่วนร่วมกับการเรียนการสอนมากขึ้นทุกๆสัปดาห์ กิจกรรมที่นำมาใช้เป็นประเด็นสำคัญของสัปดาห์นี้เป็นเรื่องใกล้ตัวผู้เรียนเป็นอย่างมาก คือประเด็นที่นักเรียนไม่ร้องเพลงชาติไทย ด้วยเสียงที่ดังเพราะส่งงานเท่าที่ควร จึงให้แสดงความคิดเห็นว่าทำไมไม่ร้องเพลงชาติ ปรากฏว่าคำตอบของผู้เรียนมาพร้อมกันหลายความคิดเห็น ซึ่งผู้สอนก็ต้องตั้งสติพอสมควรที่จะให้เหตุผลหรือจัดให้ผู้เรียนถกประเด็นกันต่อไป โดยภาพรวมเป็นไปตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ทุกข้อ

11.2 ปัญหาและอุปสรรค

ยังคงเป็นเรื่องการจัดการเวลาเช่นเคย แต่ครั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนเข้าเรียนช้าเกือบ 20 นาทีทำให้การดำเนินกิจกรรมต้องรวบรัดมากขึ้น สาเหตุเพราะเกิดอุบัติเหตุบางประการ

11.3 แนวทางแก้ไข

ผู้สอนจึงรวบรัดขั้นตอนต่างๆให้กระชับมากขึ้น

11.4 ข้อเสนอแนะ

ผู้สอนควรลดเวลาในการวางแผนการจัดการเรียนรู้จาก 100 นาที เป็น 85-90 นาที เพื่อประมาณกิจกรรมการเรียนการสอนได้พอดีกับเวลาในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จริง

ใบกิจกรรม : สร้างงานกลุ่มนำเสนอ เรื่อง ระบบกลไก

โดยเลือก กลไกมา 3 ชนิด แล้วให้นักเรียนจัดทำ Presentation เกี่ยวกับระบบกลไก 19 หัวข้อที่เลือก แต่ละกลุ่มต้อง

1. อธิบายหลักการทำงาน
2. ระบบกลไกที่ทำการเคลื่อนที่แบบใด (Type of Motion)
3. ประโยชน์ของกลไกใช้ในระบบกลไกใดบ้าง

ตั้งชื่อไฟล์ รหัส_ชื่อนักเรียน_รหัส_ชื่อนักเรียน.pptx

*** ให้หัวหน้ากลุ่มส่งคนเดียว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานพื้นฐานอาชีพ

ภาคเรียนที่1 ปีการศึกษา2557

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

วันที่สอนม.4/1 พ.ศ. 7 สิงหาคม พ.ศ. 2557

คาบ 1-2 เวลา 08.30-10.10 น. เวลา 100 นาที

ม.4/3 พ.ศ. 7 สิงหาคม พ.ศ. 2557

คาบ 7-8 เวลา 13.50-15.30 น. เวลา 100 นาที

ม.4/2 ศ. 8 สิงหาคม พ.ศ. 2557

คาบ 7-8 เวลา 13.50-15.30 น. เวลา 100 นาที

ม.4/7 จ. 18 สิงหาคม พ.ศ. 2557

คาบ 6-7 เวลา 12.50-14.40 น. เวลา 100 นาที

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเลือกใช้และการจัดการเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

คาบที่ 10 เรื่อง การจัดการเทคโนโลยีแบบยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีสะอาด

1.มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ง 2.1 ม.4-6/5 วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยียั่งยืนด้วยวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด

2.สาระสำคัญ

การจัดการเทคโนโลยีด้วยเทคโนโลยีสะอาด เป็นการจัดการเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด ควบคู่กับนำทรัพยากรมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3.จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านพุทธิพิสัย

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการของเทคโนโลยีสะอาดได้

เพื่อให้ผู้เรียนสังเคราะห์หลักการที่แก้ปัญหาภาวะรอบตัวได้

3.2 ด้านทักษะพิสัย

เพื่อให้ผู้เรียนเลือกใช้เทคโนโลยีสะอาดได้เหมาะสมกับชีวิตประจำวัน

เพื่อให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานของตนเองโดยใช้ระบบกลศาสตร์ได้

3.3 ด้านจิตพิสัย

เพื่อให้ผู้เรียน เห็นความสำคัญของการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

4.สาระการเรียนรู้

4.1 การวิเคราะห์ผลดี ผลเสีย การประเมิน และการตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

การเลือกใช้เทคโนโลยี

เทคโนโลยีมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและการดำเนินกิจกรรมต่างๆของมนุษย์มากมาย แต่ในขณะเดียวกันก็มีการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดผลกระทบในด้านต่างๆ เช่น ผลกระทบต่อชีวิต ผลกระทบต่อสังคมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังตัวอย่างต่อไปนี้การใส่สารเคมีลงในอาหารเพื่อปรับปรุงรสชาติหรือคุณภาพของอาหาร แต่อาจทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้ จัดเป็นผลกระทบต่อชีวิตปัญหาการล่องลอยไปทำให้เกิดความเสียหาย ผ่านทาง Social media ต่างๆ เช่น ทาง Facebook หรือ Skype ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบด้านสังคมปัญหาการเผยแพร่คลิปวิดีโอที่ไม่เหมาะสม เผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดผลกระทบด้านสังคมปัญหาการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เพิ่มมากขึ้น จนทำให้เกิดปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งนับวันจะเพิ่มมากขึ้น ซึ่งนับเป็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากตัวอย่างข้างต้น จะเห็นได้ว่า การเลือกใช้เทคโนโลยีใดโดยขาดการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ใช้เทคโนโลยีอย่างไม่เหมาะสม เกินความจำเป็นหรือมากเกินไป ใช้แบบขาดสติความยั้งคิด ขาดจริยธรรม ขาดความรับผิดชอบ ก็จะทำให้เกิดผลเสียหายในด้านต่างๆตามมามากมายผลกระทบที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม จะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น หากมนุษย์ยังขาดการไตร่ตรองพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนนำเทคโนโลยีมาใช้ ดังนั้นก่อนการเลือกใช้เทคโนโลยีใดๆควรจะได้มีการวิเคราะห์ถึงผลกระทบทั้งผลดีและผลเสียอย่างรอบคอบเสียก่อน และประการสำคัญก็คือ การตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีควรเลือกให้เหมาะสมกับความต้องการที่แท้จริง ซึ่งหลักเกณฑ์ที่สำคัญในการเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ก็คือ การเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อมการใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงชีวิต การใช้เทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการของมนุษย์โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิตนั้น คือ การพิจารณาถึงความปลอดภัยต่อสุขภาพร่างกายของผู้ใช้โดยตรง ดังตัวอย่างต่อไปนี้สินค้าประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า ควรเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานความปลอดภัยสินค้าที่เป็นผลิตภัณฑ์จากชุมชน เช่น สินค้าจากโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ก็ควรพิจารณาจากเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมาตรฐานไม่บังคับ เช่น น้ำตาลทราย แปรงสีฟัน ไฟฉาย ฯลฯ ควรเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายมาตรฐานทั่วไปผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค เช่น ไม้ขีดไฟ ของเล่น หลอดไฟฟ้า ฯลฯ ควรเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายมาตรฐานบังคับการใช้ผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารและยา ควรเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมาย อย. ซึ่งเป็นเครื่องหมายที่แสดงว่า ผลิตภัณฑ์นั้นได้มาตรฐานตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคการใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงสังคม

4.2 เทคโนโลยีสะอาดเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเทคโนโลยีเพื่อมุ่งสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

เทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology)

แนวคิดเทคโนโลยีสะอาด

การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในอดีตส่วนใหญ่ใช้การควบคุมที่ปลายทาง คือ รัฐบาลกำหนดมาตรฐานต่างๆ เช่น มาตรฐานน้ำทิ้ง หรือมาตรฐานคุณภาพอากาศที่ปล่อยออกจากโรงงาน แต่มาตรการดังกล่าวไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากการสร้างระบบบำบัดมีค่าใช้จ่ายสูง หากโรงงานต้องการขยายกำลังการผลิต

ผลิต ค่าใช้จ่ายในการบำบัดของเสียจากโรงงานจะเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัวประเทศที่พัฒนาแล้วต่างประสบปัญหาเหล่านี้มาก่อนจึงมีการวิจัยและพัฒนา และพบว่าการจัดการปัญหามลพิษอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องเป็นการป้องกันปัญหาอย่างรอบด้าน (Multimedia Approach) เทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology) จึงเป็นแนวทางซึ่งเป็นที่ยอมรับในประเทศที่พัฒนาแล้วว่าเป็นเครื่องมือหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรม และประเทศอย่างยั่งยืน เพราะทำให้มีการใช้วัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด และลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลง

หลักการเทคโนโลยีสะอาด

หลักการคิดของเทคโนโลยีสะอาดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การใช้ทรัพยากร และลดมลพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม คือ การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดเพื่อขจัดปัญหาการสูญเสีย และการเกิดมลพิษที่ต้นทาง และหากยังมีของเสียเกิดขึ้นต้องพยายามนำของเสียเหล่านั้นกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) หรือนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle & Recovery) เพื่อให้มีของเสียที่ต้องทำการบำบัดหรือฝังกลบให้น้อยที่สุดหรือไม่มีเลย ของเสียที่ไม่สามารถลด หรือนำกลับมาใช้ใหม่ไม่ได้แล้วจึงทำการบำบัดและทิ้งทำลายต่อไป

เทคโนโลยีสะอาดให้อะไรแก่ เรา สังคมของเรา และสิ่งแวดล้อมของเรา

1. การประหยัดวัตถุดิบและพลังงาน: การจัดการที่ดีทำให้เกิดการประหยัดวัตถุดิบและลดการเกิดมลพิษ เทคโนโลยีสะอาดจะช่วยทำให้เกิดการประหยัดการใช้น้ำและวัตถุดิบโดยขบวนการนำกลับมาใช้ใหม่
2. การปรับปรุงสภาพการทำงาน: เทคโนโลยีสะอาดจะทำให้การทำงานมีคุณภาพเพิ่มมากขึ้นเนื่อง จะทำให้มีสุขอนามัยดีขึ้น และก่อให้เกิดอันตรายต่างๆน้อยลง
3. การปรับปรุงคุณภาพของสินค้า: คุณภาพของสินค้าเป็นสิ่งสำคัญของผู้ผลิต ภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากต้องแข่งขันกันนานาประเทศ การลดมลพิษ ณ แหล่งกำเนิด ทำให้คุณภาพของขบวนการผลิตดีขึ้น
4. การเพิ่มประสิทธิภาพและกำไร: การประหยัดวัตถุดิบและพลังงาน นำไปสู่การลดต้นทุนการผลิต ซึ่งเป็นการเพิ่มกำไร และขีดความสามารถในการแข่งขัน
5. การลดต้นทุนการบำบัดมลพิษ: การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดทำให้มลพิษมีปริมาณลดลง ซึ่งมีผลทำให้ต้นทุนการบำบัดมลพิษลดลง
6. การมีภาพพจน์ที่ดีต่อสาธารณชน: เทคโนโลยีสะอาดทำให้โรงงานสามารถปฏิบัติตามกฎหมายสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี มีโรงงานหรือสถานประกอบการที่สะอาดเป็นเพื่อนบ้านที่ดีกับชุมชนรอบข้าง
7. การป้องกันสิ่งแวดล้อม: ท้ายที่สุด เทคโนโลยีสะอาดจะลดจำนวนมลพิษจากอุตสาหกรรมลงและหลีกเลี่ยงการสะสมตัวของความเป็นพิษต่างๆที่จะเกิดขึ้น โดยการใช้ขบวนการที่ไม่ซับซ้อน โดยคำนึงถึงมลพิษทุกรูปแบบ และทรัพยากรทุกอย่างไปพร้อมๆกัน และต้องมีผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์แนวคิดในการป้องกันมลพิษที่แหล่งกำเนิดจึงเกิดขึ้น

ข้อดีของเทคโนโลยีสะอาด

ประโยชน์ต่อตัวเอง

- สุขภาพแข็งแรง ปลอดภัยจากสารพิษ
- ได้สินค้าที่มีคุณภาพสูง
- สภาพแวดล้อม ความเป็นอยู่ และคุณภาพชีวิตดีขึ้น
- ประหยัดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล
- เกิดความภูมิใจที่ได้ทำสิ่งดีให้เกิดขึ้นในสังคม

ประโยชน์ต่อชุมชน

- เกิดความสามัคคีระหว่างบ้าน ชุมชน และโรงงานเพราะความเข้าใจปัญหา และหาทางแก้ไขปัญหาร่วมกัน
- สังคมน่าอยู่ มีทรัพยากรเหลือใช้อย่างเพียงพอเพราะมีการจัดสรรและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และมีประสิทธิภาพสูง

ประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรม

- ประหยัดวัตถุดิบ น้ำ และพลังงาน
- เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและขีดความสามารถในการแข่งขัน
- ลดการเกิดมลพิษ
- โรงงานเกิดของเสียน้อย ง่ายต่อการจัดการ
- ลดต้นทุนในการบำบัดของเสีย
- เพิ่มผลกำไร
- มีภาพพจน์ที่ดีต่อสาธารณะชน

ประโยชน์ต่อภาครัฐ

- ช่วยแบ่งเบาภาระในการติดตามตรวจสอบของภาครัฐ
- บรรลุตามเป้าหมายของแผนการพัฒนาระษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
- ส่งเสริมภาพพจน์ของประเทศในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและเพิ่มศักยภาพในการส่งออก

แหล่งอ้างอิง

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานการออกแบบและเทคโนโลยี ม.4-6.สำนักพิมพ์พัฒนาพานิชจำกัด, กรุงเทพฯ. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การออกแบบและเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว, กรุงเทพมหานคร. 2554.

5.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 5.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 5.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 5.3 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6.คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 6.1 มีวินัย
- 6.2 ใฝ่เรียนรู้
- 6.3 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 6.4 ซื่อสัตย์สุจริต

7.ภาระงาน

- 7.1 แบบทดสอบระหว่างเรียน
- 7.2 แผนผังความคิด เรื่อง การจัดการเทคโนโลยีแบบยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีสะอาด ผ่านใบงานเอกสารอิเล็กทรอนิกส์
- 7.3 แบบฝึกหัดการจัดการพลังงานและมลภาวะในโรงเรียนหรือชุมชนด้วยหลักการของเทคโนโลยีสะอาด
- 7.4 ใบกิจกรรมประกอบกระบวนการเรียนรู้

8.กิจกรรมการเรียนรู้

(ชั้นนำ) 10 นาที

1. ผู้สอนอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถหยิบโทรศัพท์มือถือของตนออกมาเพื่อ ดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Nearpod จาก App Store หรือ Play Store แล้วแต่ระบบปฏิบัติการของผู้เรียน อีกครั้ง เพื่อเตรียมความพร้อมในการร่วมกิจกรรมท้ายคาบ
2. ผู้สอนเปิดสื่อวีดิทัศน์ เกี่ยวกับมลภาวะต่างๆของโลกที่ส่งผลต่อชีวิตทุกคน ให้ผู้เรียนรับชมและขออาสาให้ผู้เรียนสรุปแสดงความคิดเห็นจากการรับชมวีดิทัศน์
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนเข้ารหัสเข้าเรียนผ่าน Nearpod
4. ผู้สอนแสดงภาพรูปโลกที่กำลังละลายเต็มไปด้วยความสกปรก
5. ผู้สอนตั้งประเด็นคำถามว่า “จากการรับชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับมลภาวะต่างๆของโลกที่ส่งผลต่อชีวิตทุกคน แล้วนักเรียนคิดว่าทุกวันนี้โลกของนักเรียนมีปัญหามลภาวะจากการใช้เทคโนโลยีใดที่หนักที่สุด และส่งผลต่อสิ่งชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมของโลกเราอย่างไร” เขียนลงไปใบกิจกรรมข้อ1 ช่องที่ 1

(ขั้นพัฒนาทักษะกระบวนการ) 60 นาที

ขั้นที่ 1 เสนอสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็น

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนคละจับกลุ่มๆละ 3 คน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนทัศนคติ เกี่ยวกับปัญหามลภาวะจากการใช้เทคโนโลยีใดที่หนักที่สุด และส่งผลต่อสิ่งชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมของโลกเราอย่างไร โดยผู้เรียนแต่ละคนบันทึกความคิดเห็นของเพื่อนลงไปใบกิจกรรมการเรียนรู้ ข้อที่ 1 ช่อง 2 และช่อง 3
3. ผู้สอนตั้งประเด็นว่า “จากปัญหาที่ได้ถกคิดกับเพื่อนๆในกลุ่ม ทั้ง 3 คน ให้นักเรียนคิดทบทวนว่าความคิดเห็นของใคร เป็นประเด็นที่น่าสนใจที่สุด” และโหวตว่าประเด็นใดน่าสนใจที่สุดที่จะนำไปเป็นประเด็นตัวแทนของกลุ่ม

4. ผู้สอนเปิดลิงค์ Google Drawing บนเว็บไซต์หลักในการจัดการเรียนรู้ จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเขียนปัญหาสถานะจากการใช้เทคโนโลยีลงบนแผ่นภาพรูปโลกบน Google Drawing
5. หลักจากที่แต่ละกลุ่มบันทึกประเด็นปัญหาหลักทางด้านสถานะจากการใช้เทคโนโลยีของกลุ่มตนเองลงบนแผ่นภาพรูปโลกแล้ว ผู้สอนอ่านประเด็นปัญหาทั้งหมดให้ผู้เรียนทั้งชั้นเรียนได้รับรู้
6. ผู้เรียนทุกคนโหวตให้กับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ตัวเองคิดว่ามีผลกระทบมากที่สุด
7. ผู้สอนเลือกประเด็นปัญหาออกมา 3 อันดับตามผลคะแนนที่ผู้เรียนเลือก จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละคนเลือกมา 1 ข้อและเขียนลงไปในใบกิจกรรมของตนในตารางที่ 2

ขั้นที่ 2 เรียนรู้จากการปฏิบัติ

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทุกคนหยิบอุปกรณ์สมาร์ตโฟนขึ้นมา แล้วเข้า Nearpod เพื่อศึกษาบทเรียนพร้อมๆกับผู้สอน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อมของโลกเป็นแบบทดสอบย่อย 3 ข้อทางสมาร์ตโฟน หรือคอมพิวเตอร์ แล้วแสดงผลการตอบคำถามของผู้เรียนทุกคนเป็นภาพรวมชั้นเรียน ว่าสามารถตอบถูกผ่านเกณฑ์ 70% หรือไม่
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่กับคนข้างๆ แล้วผู้เรียนแต่ละคนตั้งประเด็นคำถามเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการที่จะได้ความรู้เกี่ยวกับปัญหาของโลกมากขึ้นจากนั้นผู้เรียนนำคำถามที่คิดได้ถามเพื่อนร่วมคิด แล้วบันทึกคำตอบลงไปข้อ 2 ตารางที่ 1

ขั้นที่ 3 ปฏิสัมพันธ์ครูกับผู้เรียน

1. ผู้สอนบรรยายให้ผู้เรียนชมสไลด์มลภาวะสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีที่ผิดของมนุษย์
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเกี่ยวกับเรื่องมลภาวะสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีที่ผิดของมนุษย์ เป็นแบบทดสอบย่อย 5 ข้อ ทางสมาร์ตโฟน หรือคอมพิวเตอร์ แล้วแสดงผลการตอบคำถามของผู้เรียนทุกคนเป็นภาพรวมชั้นเรียน ว่าสามารถตอบถูกผ่านเกณฑ์ 70% หรือไม่
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่กับคนข้างๆ แล้วผู้เรียนแต่ละคนตั้งประเด็นคำถามเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการที่จะได้ความรู้เกี่ยวกับมลภาวะสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีที่ผิดของมนุษย์จากนั้นผู้เรียนนำคำถามที่คิดได้ถามเพื่อนร่วมคิด แล้วบันทึกคำตอบลงไปข้อ 2 ตารางที่ 2
4. ผู้สอนบรรยายให้ผู้เรียนชมสไลด์หลักการเทคโนโลยีสะอาด กับการจัดการอย่างยั่งยืน
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเกี่ยวกับเรื่องหลักการเทคโนโลยีสะอาด กับการจัดการอย่างยั่งยืน เป็นแบบทดสอบย่อย 5 ข้อ ทางสมาร์ตโฟน หรือคอมพิวเตอร์ แล้วแสดงผลการตอบคำถามของผู้เรียนทุกคนเป็นภาพรวมชั้นเรียน ว่าสามารถตอบถูกผ่านเกณฑ์ 70% หรือไม่
6. ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่กับคนข้างๆ แล้วผู้เรียนแต่ละคนตั้งประเด็นคำถามเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการที่จะได้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการพลังงานและการลดมลภาวะต่างๆ ของตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมจากนั้นผู้เรียนนำคำถามที่คิดได้ถามเพื่อนร่วมคิด แล้วบันทึกคำตอบลงไปข้อ 2 ตารางที่ 3

(ขั้นสรุป) 15 นาที

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำหลักการจัดการเทคโนโลยีแบบยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีสะอาดไปประยุกต์ใช้โดยการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาเกี่ยวกับมลภาวะสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยีที่ได้เลือกไปแล้วในตอนต้น
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมข้อ 3 ในใบกิจกรรม “ ” โดยนำหลักการเทคโนโลยีสะอาดมาแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน ยกตัวอย่าง และอธิบายอย่างละเอียด โดยแทนตัวเองเป็นผู้ประกอบการกิจการใด อย่างใดอย่างหนึ่ง (เขียนแสดงความคิดเห็นของเพื่อน ในประเด็นที่เหมือนและแตกต่างลงไปด้วย) นักเรียนสามารถออกสะท้อนออกมาได้ทุกรูปแบบที่จะทำให้คุณครูและบุคคลทั่วเข้าใจ เช่น แผนภาพความคิด เรียงความ หรือเขียนตอบเป็นข้อ เป็นต้น”
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำใบกิจกรรมไปทำต่อแล้วนำมาส่งในคาบหน้า

(ขั้นวัดผล) 15 นาที

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดที่ 3.2 หัวข้อ “แบบฝึกหัดการจัดการพลังงานและมลภาวะในโรงเรียน” และแสดงความคิดเห็นที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมในวันนี้ เป็นการบ้านส่งคาบหน้า

9.สื่อการเรียนการสอน

- 9.1 สไลด์ประกอบการเรียนการสอน
- 9.2 เว็บไซต์ <http://161.200.155.9/moodle/moodle/> ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
- 9.3 วัสดุทัศนประกอบการเรียนการสอน
- 9.4 แบบฝึกหัด
- 9.5 แอปพลิเคชัน Nearpod สำหรับการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน

10.การวัดและการประเมินผล

10.1 ประเด็นการประเมิน

- 1) การจัดการพลังงานและมลภาวะในโรงเรียนหรือชุมชนด้วยหลักการของเทคโนโลยีสะอาด 2) การตัดสินใจ การสังเคราะห์และการวิเคราะห์

10.2 เครื่องมือการประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
- 2) แบบบันทึกพฤติกรรม
- 3) แบบมาตราประมาณค่า

10.3 เกณฑ์การประเมินผล

- 1) เกณฑ์การประเมินมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดและสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
- 2) เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านความสามารถในการสื่อสาร

ตารางที่ 1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

คำชี้แจง ให้พิจารณาพฤติกรรมต่อไปนี้ แล้วให้ระดับคะแนนที่ตรงกับการปฏิบัติของผู้เรียนตามความจริง

ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ปฏิบัติเป็นประจำ
	3	หมายถึง	ปฏิบัติเป็นบางครั้ง
	2	หมายถึง	ปฏิบัติน้อย
	1	หมายถึง	มีพฤติกรรมไม่ชัดเจน หรือ ไม่มีหลักฐานที่

น่าเชื่อถือ

ลำดับที่	พฤติกรรมบ่งชี้	คะแนน			
		4	3	2	1
1	ใส่ใจในการเรียน				
2	ความมุ่งมั่นตั้งใจทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย				
3	มีส่วนร่วมในชั้นเรียน				
รวมคะแนน					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสิน	คะแนน	3.5 – 4	ระดับคุณภาพ	ดีมาก (4)
	คะแนน	2.5 – 3.4	ระดับคุณภาพ	ดี (3)
	คะแนน	1.5 – 2.4	ระดับคุณภาพ	พอใช้ (2)
	คะแนน	1 – 1.4	ระดับคะแนน	ปรับปรุง (1)

หมายเหตุ

.....

.....

.....

.....

ตารางที่ 2 เกณฑ์การประเมินมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านความสาม
 ารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
 กิจกรรมการจัดการเทคโนโลยีแบบยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีสะอาด

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การจัดการพลังงาน และมลภาวะใน โรงเรียนหรือชุมชน ด้วยหลักการของ เทคโนโลยีสะอาด				
1.1 การสำรวจ				
1.2 การวิเคราะห์				
1.3 การสร้าง ทางเลือก				
1.4 การประเมิน ทางเลือก				

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

คะแนน	4	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน	3	หมายถึง	ดี
คะแนน	2	หมายถึง	พอใช้
คะแนน	1	หมายถึง	ปรับปรุง

ตารางที่ 3 เกณฑ์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนด้านความสามารถในการสื่อสาร

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การนำเสนอ - การสื่อ ความหมาย - การให้เหตุผล - การอภิปราย	นำเสนองานที่ได้รับ มอบหมายโดยสื่อ ความหมายให้ผู้อื่น เข้าใจถูกต้อง ชัดเจน อธิบาย เหตุผลของแนวคิด และอภิปราย เสนอแนะผู้อื่นได้	นำเสนองานที่ได้รับ มอบหมายโดยสื่อ ความหมายให้ผู้อื่น เข้าใจถูกต้อง ชัดเจน อธิบาย เหตุผลของแนวคิด แต่อภิปราย เสนอแนะผู้อื่นไม่ได้	นำเสนองานที่ได้รับ มอบหมายโดยสื่อ ความหมายให้ผู้อื่น เข้าใจถูกต้อง แต่ไม่ ชัดเจน อธิบาย เหตุผลของแนวคิด ได้บางส่วน	นำเสนองานที่ได้รับ มอบหมายโดยสื่อ ความหมายให้ผู้อื่น เข้าใจไม่ถูกต้อง ไม่ ชัดเจน อธิบาย เหตุผลของแนวคิด ไม่ได้

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

คะแนน	4	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน	3	หมายถึง	ดี
คะแนน	2	หมายถึง	พอใช้
คะแนน	1	หมายถึง	ปรับปรุง

การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

การใช้เทคโนโลยีสะอาด

รายการประเมิน	พฤติกรรมแสดงออก	คะแนน		
		3	2	1
1. ทักษะการ ทำงานกลุ่ม	1. วิเคราะห์ลักษณะงานและคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงาน			
	2. มีการวางแผนในการทำงาน			
	3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนกระบวนการทำงาน			
	4. ประเมินผลการทำงานเป็นระยะ ๆ			
2. ทักษะการ จัดการ	1. วางแผนแบ่งงานและจัดคนทำงานในหน้าที่ต่าง ๆ			
	2. เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ได้อย่าง เหมาะสม			
	3. นำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำงาน			
	4. ใช้พลังงาน ทรัพยากร ในการทำงานอย่างคุ้มค่า			
	5. หาวิธีการทำงานเพื่อให้ประสบผลสำเร็จ			
3. ทักษะ	1. ทำความเข้าใจกับปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน			

กระบวนการ การแก้ปัญหา	2. วางแผนการแก้ปัญหา			
	3. แก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือกอย่างมีเหตุผล			
	4. ตรวจสอบและปรับปรุงผลการแก้ปัญหา			
4. ทักษะการ แสวงหาความรู้	1. ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ			
	2. สืบหาข้อมูลและเก็บรวบรวมไว้เพื่อใช้ประโยชน์			
	3. บันทึกความรู้จากข้อมูลที่พบเห็นเป็นประจำ			
5. ทักษะการใช้ เทคโนโลยี	1. นำเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหาต่าง ๆ			
	2. เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างถูกต้องเหมาะสม			
	3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศโดยคำนึงถึงจริยธรรม			
คะแนนที่ได้				
คะแนนรวม				
ระดับคุณภาพเฉลี่ย				

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	2.34–3.00	1.67–2.33	1.00–1.66
ระดับคุณภาพ	3 ดีมาก, ดี	2 พอใช้	1 ควรปรับปรุง

11.บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา ง 31241 รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี สัปดาห์ที่ ครั้งที่ 10
ระดับชั้น ม.4 ห้อง 1 2 3 และห้อง 7

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้

นักเรียนส่วนร่วมกับการเรียนดีมาก สามารถติดตามกระบวนการเรียนการสอนทันผู้สอนทุกชั้นตอน 100 % วัดจากผลของการตอบคำถามในแบบทดสอบย่อยแต่ละโมดูล นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และตั้งคำถามเพื่อน และครู นักเรียนสนใจในสื่อนำเสนอที่ผู้สอนได้ส่งต่อผ่านทางอุปกรณ์สมาร์ทโฟนตลอดเวลา ตัดปัญหาเรื่องการขัดจังหวะความสนใจ จากการใช้เทคโนโลยีในทางที่ผิด มีปัญหาในการใช้งานบนสมาร์ทโฟนของนักเรียนบางคนเนื่องจากตัวแอปพลิเคชันรองรับได้ไม่ 100% ในแต่ละอุปกรณ์ จึงทำให้การเก็บผลการทำแบบทดสอบย่อยของผู้เรียนที่มีอุปสรรคถูกขัดความต่อเนื่องในการมีส่วนร่วมการเรียนรู้

นักเรียนมีกระบวนการความที่แสดงถึงการมีกระบวนการคิดขั้นสูง เช่น “จากเว็บไซต์ต่างๆที่ อาจารย์ให้ไว้ เปิดประกอบ ตอนตอบคำถามในแบบฝึกหัด เราจะทำอย่างไรที่จะคัดกรองข้อมูลเหล่านั้นว่า แหล่งใดถูกแหล่งใดผิด ” แสดงให้เห็นถึงการมีวิจารณญาณ เป็นต้น

11.2 ปัญหาและอุปสรรค

ยังคงพบปัญหาของการนำแอปพลิเคชัน Nearpod ไปใช้บนอุปกรณ์แต่ละระบบปฏิบัติการ แต่มีปัญหาลittleน้อย และเรื่องของสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เซิร์ฟเวอร์ของทางโรงเรียน ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนถูกขัดจังหวะเป็นช่วงๆ

11.3 แนวทางแก้ไข

จากที่เคยได้แจ้งนักเรียนไปแล้วว่าหากเครื่องของใครเคยประสบปัญหาที่เข้าแอปพลิเคชันแล้วพอถึงขั้นการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมแล้วมองไม่เห็นตัวหนังสือ ให้ใช้โปรแกรมนี้ผ่านเว็บไซต์แทน

11.4 ข้อเสนอแนะ

หากในรายวิชาอื่นๆนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ไปใช้ ผู้สอนคิดว่านักเรียนจะมีความใส่ใจต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ส่วนข้อเสนอแนะต่อตนเองคือการปรับปรุงการจัดกระบวนการไม่ให้น่าเบื่อเกินไป ถึงแม้ผู้เรียนจะสามารถตามได้ทัน แต่ก็ไม่ได้เป็นไปอย่างขาดความกังวล

กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

1. ปัญหาสภาพมลภาวะและสิ่งแวดล้อมของโลก

ความเห็นของฉัน	ความคิดเห็นของเพื่อนคนที่ 1	ความคิดเห็นของเพื่อนคนที่ 2

ความเห็นของชั้นเรียนที่คิดว่าเป็นประเด็นปัญหามากที่สุดอันดับ 1

--

2. ประเมินพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจ ในบทเรียน ออกแบบชุดคำถามเพื่อบันทึกคำตอบของเพื่อนร่วมคิดที่สุ่มยอด เพื่อพัฒนาตัวฉันเอง

ส่วนที่ 1 ฉันคิดว่าฉันรู้จักปัญหาของโลกในระดับ (ปรับปรุง พอใช้ ดี ดีมาก)

ชุดคำถามที่จะทำให้ฉันรู้จักโลกใบนี้มากขึ้น	คำตอบที่ยอดเยี่ยมของเพื่อนร่วมคิด

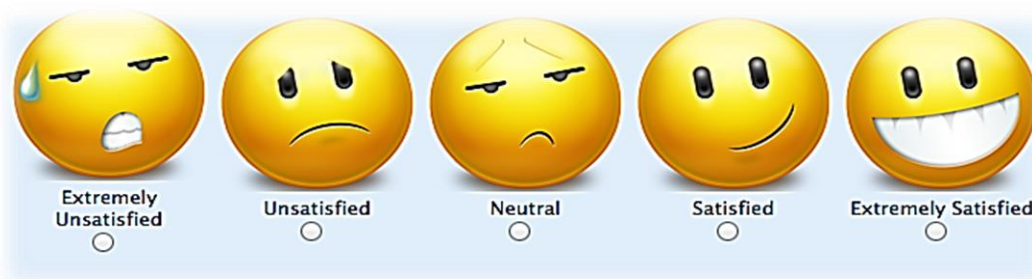
ส่วนที่ 2 ฉันรู้จักสภาวะมลพิษ ปัญหาของโลกจากมนุษย์ในระดับ (ปรับปรุง พอใช้ ดี ดีมาก)

<p>ชุดคำถามที่จะทำให้ฉันเข้าใจและจัดการเรื่อง มลภาวะมากขึ้นอย่างยั่งยืน</p>	<p>คำตอบที่ยอดเยี่ยมของเพื่อนร่วมคิด</p>
---	--

ส่วนที่ 3 ฉันเข้าใจการจัดการเทคโนโลยีสะอาดอย่างยั่งยืนในระดับ (ปรับปรุง พอใช้ ดี ดีมาก)

<p>ชุดคำถามที่จะทำให้ฉันเชี่ยวชาญ หลักการ เทคโนโลยีสะอาด</p>	<p>คำตอบที่ยอดเยี่ยมของเพื่อนร่วมคิด</p>
--	--

ขณะนี้ฉันพอใจในความเชี่ยวชาญกับการเรียนรู้ในคาบนี้ที่ระดับ



3. แนวทางในการแก้ไข จากประเด็นปัญหาที่นักเรียนเลือกในข้อ 1) โดยนำหลักการเทคโนโลยีสะอาดมา
แก้ปัญหอย่างยั่งยืน ยกตัวอย่าง และอธิบายอย่างละเอียด โดยแทนตัวเองเป็นผู้ประกอบการกิจการใด อย่าง
ใดอย่างหนึ่ง (เขียนแสดงความคิดเห็นของเพื่อน ในประเด็นที่เหมือนและแตกต่างลงไปด้วย) นักเรียน
สามารถออกสะท้อนออกมาได้ทุกรูปแบบที่จะทำให้คุณครูและบุคคลทั่วเข้าใจ เช่น แผนภาพความคิด
เรียงความ หรือเขียนตอบเป็นข้อ เป็นต้น

ภาคผนวก ง

คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ตารางที่ 11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) และการแปลความหมาย ที่ต้องการวัดของแบบวัดคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ลำดับ	หัวข้อเกณฑ์การประเมิน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง	การแปลความหมาย
1.	ด้านตัวอักษร ดังนี้		
	1.1 ขนาดตัวอักษร	1	สอดคล้อง
	1.2 รูปแบบของตัวอักษร	1	สอดคล้อง
	1.3 สีของตัวอักษร	1	สอดคล้อง
	1.4 อ่านง่าย	1	สอดคล้อง
2.	ด้านภาพประกอบ ดังนี้		
	2.1 การสื่อความหมายของภาพ	1	สอดคล้อง
	2.2 ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ	1	สอดคล้อง
	2.3 ชนิดของไฟล์ภาพ	1	สอดคล้อง
	2.4 ขนาดของไฟล์ภาพ	1	สอดคล้อง
3.	ด้านภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ ดังนี้		
	3.1 ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ	1	สอดคล้อง
	3.2 ขนาดไฟล์ภาพ	1	สอดคล้อง
	3.3 ความเร็วในการแสดงภาพ	1	สอดคล้อง
	3.4 ชนิดไฟล์ภาพ	1	สอดคล้อง
	3.5 เสียงบรรยาย และเสียงประกอบ มีความเหมาะสม	1	สอดคล้อง
4.	ด้านสี ดังนี้		
	4.1 ความแตกต่างของสีตัวอักษร และสีพื้นหลัง	1	สอดคล้อง
	4.2 ความแตกต่างของสีข้อความและความหลาย มิติ	1	สอดคล้อง
	4.3 ความสวยงาม ไม่ฉูดฉาดสบายตา	1	สอดคล้อง
5.	ด้านรายการ (MENU)		
	5.1 การแบ่งข้อรายการครอบคลุมประเด็นสำคัญ	1	สอดคล้อง
	5.2 ทำความเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน	1	สอดคล้อง
	5.3 ตำแหน่งการจัดวาง	1	สอดคล้อง
	5.4 จำนวนข้อรายการต่อหน้าจอภาพ	1	สอดคล้อง

ลำดับ	หัวข้อเกณฑ์การประเมิน	ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	การแปล ความหมาย
	5.5 ขนาดชัดเจน	1	สอดคล้อง
	5.6 การเชื่อมโยงบทเรียนไปยังส่วนต่าง ๆ ถูกต้อง และเหมาะสม	1	สอดคล้อง
6.	ด้านสัณฐานและปุ่ม ดังนี้		
	6.1 การสื่อความหมาย	1	สอดคล้อง
	6.2 ตำแหน่งการจัดวาง	1	สอดคล้อง
	6.3 ปุ่มควบคุมบทเรียนใช้งานง่ายและสื่อความหมาย ได้ชัดเจน	1	สอดคล้อง
	6.4 มีความเหมาะสมกับบทเรียน	1	สอดคล้อง
7.	ด้านเนื้อหา		
	7.1 คำแนะนำการใช้และการแจ้งข้อมูลพื้นฐาน ของบทเรียน เหมาะสม	1	สอดคล้อง
	7.2 เนื้อหาของบทเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	1	สอดคล้อง
	7.3 เนื้อหาที่มีความถูกต้องชัดเจนตามสาระวิชา	1	สอดคล้อง
	7.4 การใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม สื่อความหมาย ได้ชัดเจน	1	สอดคล้อง
	7.5 โครงสร้างเนื้อหาครอบคลุม และมีการเชื่อมโยง ความรู้เดิม กับความรู้ใหม่	1	สอดคล้อง
	7.6 การจัดลำดับตามความยากง่ายมีความเหมาะสม	1	สอดคล้อง
	7.7 การออกแบบบทเรียนมีความยืดหยุ่นสนอง ความแตกต่าง ระหว่างบุคคล	1	สอดคล้อง
	7.8 ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ ชัดเจนสอดคล้องกับ เนื้อหา	1	สอดคล้อง
8.	กิจกรรม และแบบทดสอบ		
	8.1 กิจกรรมระหว่างเรียนของบทเรียนน่าสนใจ มีความเหมาะสม	1	สอดคล้อง
	8.2 คำถามและแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ มีความเหมาะสม	1	สอดคล้อง

ตารางที่ 12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) และการแปลความหมาย ที่ต้องการวัด
ของแบบวัดแบบวัดเจตคติต่อวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

ลำดับ	ข้อความ	ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	การแปล ความหมาย
1.	เห็นความสำคัญของการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษา เรียนรู้มากขึ้น	1	สอดคล้อง
2.	ได้เรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ได้เร็วขึ้นกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ	1	สอดคล้อง
3.	เข้าใจ และเห็นประโยชน์ของเทคโนโลยี	1	สอดคล้อง
4.	นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มากขึ้น	1	สอดคล้อง
5.	เข้าใจระบบของเทคโนโลยี และสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	1	สอดคล้อง
6.	นักเรียนสามารถใช้ความรู้จากเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเชื่อมโยงการเรียนรู้ในเนื้อหาในชีวิตจริงได้	1	สอดคล้อง
7.	การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ช่วยให้สามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น	1	สอดคล้อง
8.	นักเรียนมีความเข้าใจในข้อความที่อาจารย์พยายามสื่อในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	1	สอดคล้อง
9.	รูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สร้างความสัมพันธ์ที่ดี ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนด้วยกันมากขึ้น	1	สอดคล้อง
10.	ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพิ่มความสะดวกรวดเร็วและช่วยประหยัดเวลาในการจัดการเรียนการสอน	1	สอดคล้อง
11.	กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	1	สอดคล้อง
12.	สามารถวิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์	1	สอดคล้อง
13.	มีความเข้าใจเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีในแต่ละหน่วยอย่างชัดเจน	1	สอดคล้อง
14.	ได้เรียนรู้รูปแบบกิจกรรมอย่างหลากหลายและสามารถนำไปสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้	1	สอดคล้อง
15.	รู้สึกสนุก ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบนี้	1	สอดคล้อง
16.	สามารถจัดการเทคโนโลยีแบบยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีที่สะอาด	1	สอดคล้อง

ลำดับ	ข้อความ	ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	การแปล ความหมาย
17.	สนใจอยากศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีมากขึ้น	1	สอดคล้อง
18.	ได้ใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างมีทิศทางและมีเป้าหมาย หลังจากเรียนจบ บทเรียน	1	สอดคล้อง
19.	การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ทำให้สร้างสรรค์โครงการได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	1	สอดคล้อง
20.	คิดว่าการเรียนการสอนในรูปแบบนี้สามารถตอบสนองความสามารถที่ แตกต่างกันของนักเรียนแต่ละคนได้	1	สอดคล้อง
21.	ได้ฝึกฝนทักษะทางสังคม ด้านการสื่อสาร และด้านการเรียนรู้ ร่วมกับหมู่คณะมากขึ้น	1	สอดคล้อง
22.	ได้รับการฝึกคุณลักษณะที่ดีด้านต่าง ๆ เช่น ความรับผิดชอบ การ ทำงานอย่างมีระบบ ฯลฯ	1	สอดคล้อง
23.	คิดว่าการเรียนการสอนนี้ ช่วยให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	1	สอดคล้อง
24.	สามารถศึกษาเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนได้ด้วยตนเองได้ทุกเวลา ทุกสถานที่	1	สอดคล้อง
25.	สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีในการจัดทำ โครงการ	1	สอดคล้อง

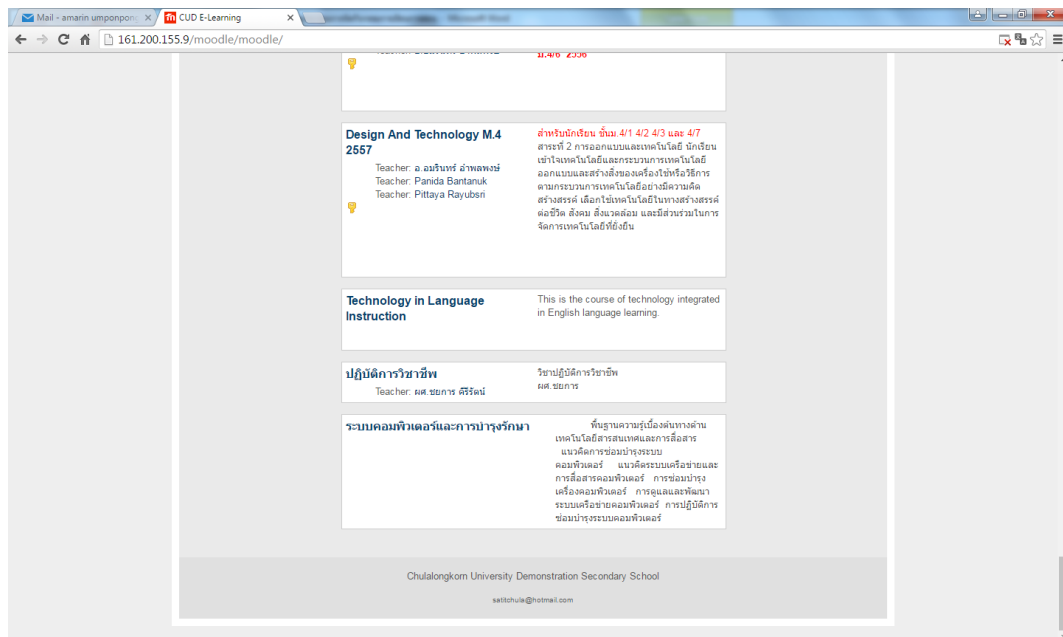
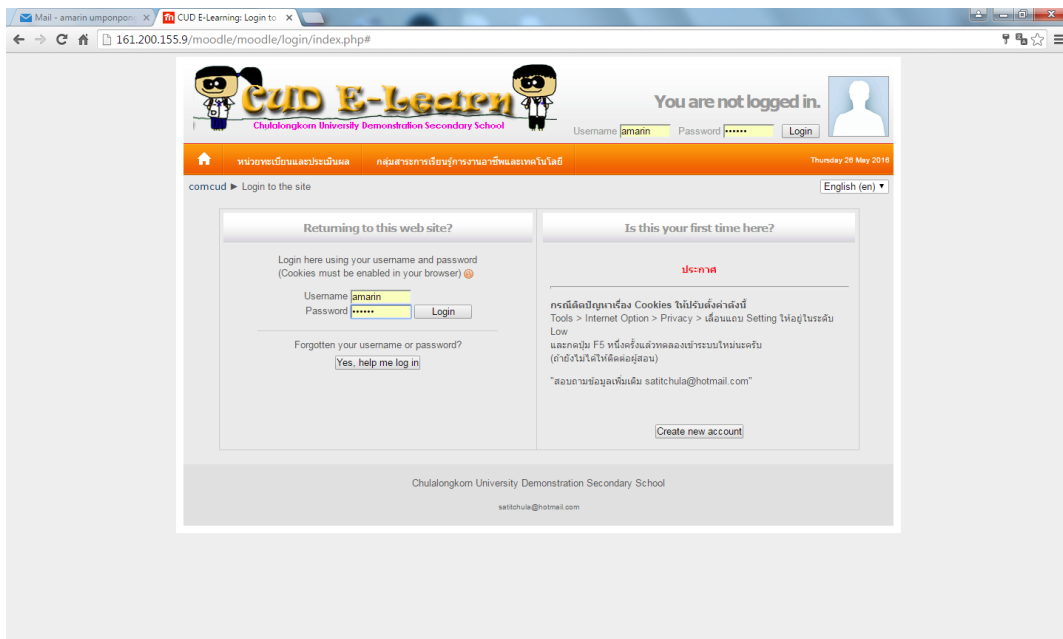
ตารางที่ 12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) และการแปลความหมาย
ที่ต้องการวัดของแบบสอบถามการส่งเสริมการออกแบบและเทคโนโลยี

ลำดับ	ข้อความ	ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	การแปล ความหมาย
1.	คิดว่าความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญ ในการออกแบบและเทคโนโลยี	1	สอดคล้อง
2.	มีความสนใจที่จะศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีมากขึ้น	1	สอดคล้อง
3.	ได้รับการส่งเสริมการออกแบบและเทคโนโลยี	1	สอดคล้อง
4.	ผู้ออกแบบเทคโนโลยีจะต้องเข้าใจ และศึกษาความต้องการใช้เทคโนโลยีของมนุษย์	1	สอดคล้อง
5.	เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์ และศาสตร์ด้านอื่น ๆ	1	สอดคล้อง
6.	การวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีทำให้มีความเข้าใจมากขึ้น	1	สอดคล้อง
7.	การทำงานกลุ่มจะช่วยให้การออกแบบและเทคโนโลยีมีประสิทธิภาพ	1	สอดคล้อง
8.	สามารถแก้ไขปัญหาการออกแบบและเทคโนโลยี ด้วยกระบวนการเทคโนโลยี	1	สอดคล้อง
9.	เลือกใช้และจัดการเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์	1	สอดคล้อง
10.	การมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยจะช่วยเพิ่มความสามารถ ในการออกแบบและเทคโนโลยี	1	สอดคล้อง
11.	วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์	1	สอดคล้อง
12.	มีทักษะการออกแบบและเทคโนโลยีได้ด้วยตนเอง	1	สอดคล้อง
13.	การเขียนแบบ Isometric / Top / Front และ Side จะทำให้ผู้ออกแบบมีความละเอียด รอบคอบในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน	1	สอดคล้อง
14.	ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและเทคโนโลยี	1	สอดคล้อง
15.	ทรัพย์สินทางปัญญามีความสำคัญในการออกแบบและเทคโนโลยี	1	สอดคล้อง
16.	การศึกษาค้นคว้า ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ชิ้นงาน เพื่อการออกแบบ เทคโนโลยี	1	สอดคล้อง
17.	ได้รับการพัฒนาทักษะการออกแบบและเทคโนโลยี	1	สอดคล้อง
18.	มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตเอง	1	สอดคล้อง
19.	สร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือ วิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย	1	สอดคล้อง
20.	สามารถวิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม	1	สอดคล้อง

ลำดับ	ข้อความ	ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	การแปล ความหมาย
21.	สามารถอธิบาย และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยี กับ ศาสตร์อื่นๆ	1	สอดคล้อง
22.	เข้าใจธรรมชาติ และกระบวนการเทคโนโลยี	1	สอดคล้อง
23.	การจัดทำโครงการ เป็นการส่งเสริมความสามารถในการออกแบบ และเทคโนโลยี	1	สอดคล้อง
24.	การจัดทำโครงการเป็นการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ ทำให้งาน ออกแบบเทคโนโลยีเกิดประสิทธิภาพ	1	สอดคล้อง
25.	สามารถจัดการเทคโนโลยีแบบยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีสะอาด	1	สอดคล้อง

ภาคผนวก จ
ภาพประกอบกิจกรรม

ตัวอย่างเว็บไซต์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้



The screenshot shows a Moodle course page for 'Design and Technology'. The main content area features a large image of a sleek, silver sports car with the text 'Design and Technology' in a green, cursive font above it. Below the image, there is a section titled 'เนื้อหาที่เรียนประกอบด้วย' (Content includes) with four bullet points:

- บทที่ 1 เทคโนโลยีน่ารู้ (Chapter 1: Things to know about technology)
- บทที่ 2 การวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี (Chapter 2: Analyzing technology systems)
- บทที่ 3 การเลือกใช้และจัดการเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (Chapter 3: Creative selection and management of technology)
- บทที่ 4 โครงงานเทคโนโลยีกับการแก้ปัญหา (Chapter 4: Technology project and problem solving)

 Below this is a 'ภาคผนวก' (Appendix) section with a sub-section 'Pre-test Design and Technology'. A table of contents on the right lists two items: '1. ประมวลรายวิชา' (Course syllabus) and '2. เทคโนโลยีน่ารู้' (Things to know about technology).

The screenshot shows a Moodle course page for 'Technological System Analysis'. The main content area features a large image with a hand holding a small green plant seedling on the left and two children with their arms raised on the right. The text 'Technological System Analysis' is displayed in blue and green. Below the image, there is a 'ชี้นำ' (Introduction) section with a sub-section 'จุดประสงค์การเรียนรู้' (Learning objectives). This is followed by a 'ขั้นพัฒนาทักษะกระบวนการ' (Process skill development) section with three sub-sections: 'สถานการณ์ปัญหา' (Problem situation), 'สมมติฐานความรู้' (Knowledge hypothesis), and 'วิธีแก้ปัญหาเสนอใจ' (Proposed solution method). Next is a 'ขั้นสรุป' (Conclusion) section with a sub-section 'บันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้ในวันนี้' (Record what you learned today). Finally, there is a 'ขั้นวัดผล' (Assessment) section with three sub-sections: 'ส่งงานวิเคราะห์ระบบนม 4/1' (Submit milk system analysis work 4/1), 'ส่งงานวิเคราะห์ระบบนม 4/2' (Submit milk system analysis work 4/2), and 'ส่งงานวิเคราะห์ระบบนม 4/3' (Submit milk system analysis work 4/3).

Mail - amarin umponpon x DT 4: สถานการณ์ปัญหา x
161.200.155.9/moodle/moodle/mod/resource/view.php?id=2009

หน้าทะเบียนและประเมินผล กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี Thursday 20 May 2016
comcud DT 4 > แหล่งข้อมูล > สถานการณ์ปัญหา แก้ไข แหล่งข้อมูล

สถานการณ์ปัญหา

ให้นักเรียนวิเคราะห์และสรุปความสอดคล้องของโครงการแท็บเล็ตพีซีเพื่อการศึกษากับการดำเนินงานของระบบเทคโนโลยีเป็นแผนภาพองค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน โดยใช้กระบวนการการวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี (20 คะแนน) โหลดใบงานและข้อมูลของโครงการได้จากลิงค์ด้านล่าง

กำหนดส่ง 23.00 น. ของวันก่อนที่จะเรียน
รหัสสื่อไฟล์ : 4 (ห้อง) ชื่อวิชา_ครั้งที่_week3
เช่น 4_0_Dookdik_33_week3

โครงการแท็บเล็ตเพื่อการศึกษา
ใบงานวิเคราะห์ระบบ

คำป้อน :

ปัจจัยที่ขัดขวางต่อเทคโนโลยี	กระบวนการทางเทคโนโลยี	ทรัพยากรทางเทคโนโลยี
	ขั้นกำหนดปัญหาหรือความต้องการ	คน

Mail - amarin umponpon x DT 4: สถานการณ์ปัญหา x
161.200.155.9/moodle/moodle/mod/resource/view.php?id=2010

หน้าทะเบียนและประเมินผล กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี Thursday 20 May 2016
comcud DT 4 > แหล่งข้อมูล > สถานการณ์ปัญหา แก้ไข แหล่งข้อมูล

คำชี้แจง : จากภาระงานเรื่องการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโครงการกับการดำเนินงานของระบบเทคโนโลยี เพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ได้ตามหลักการ นักเรียนต้องศึกษาเรื่องระบบเทคโนโลยีตามหัวข้อที่ตนเองได้รับ โดยคลิกที่แหล่งเรียนรู้ของหัวข้อนั้นๆ และศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ที่นักเรียนสามารถค้นหาด้วยตนเองได้ออนไลน์ จากนั้นสรุปสาระของหัวข้อนั้นๆ (ความหมาย ตัวอย่าง) อย่างชัดเจน ผ่านการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ไม่เกิน 1.30 นาทีให้เพื่อนในห้องได้ฟัง เพื่อนำไปใช้เป็นความรู้ในการทำภาระงาน

ลำดับ	เรื่อง	แหล่งการเรียนรู้
ระบบ		
1.	ระบบที่พบในธรรมชาติ	หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 27-29
2.	ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น	หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 27-29
องค์ประกอบของระบบเทคโนโลยี		
3.	คำป้อน	หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 29-30, 40
4.	ผลผลิต/ผลลัพธ์	หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 30, 44
ทรัพยากรทางเทคโนโลยี		
5.	คน และ ข้อมูลและสารสนเทศ	หนังสือเรียนบทที่ 2 หน้า 31, 44

นักเรียนกดเข้าไปทำกิจกรรมตามห้องของตัวเอง หัวข้อ "การวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีเพื่อกำกับปัญหาการร้องเพลงชาติของนักเรียน โรงเรียนสาธิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม"

System Analysis 4/1

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. เพื่อศึกษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ
3. เพื่อศึกษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ
4. เพื่อศึกษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ
5. เพื่อศึกษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

เนื้อหา

1. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

2. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

3. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

4. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

5. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

6. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

7. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

8. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

สรุป

1. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

2. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

3. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

4. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

5. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

6. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

7. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

8. ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

4/1

System Analysis 4/2

System Analysis 4/7

<p>ปัจจัยที่ขัดขวาง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บุคลากรที่มีคุณสมบัติทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2. สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวย 3. ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ 4. งบประมาณในการดำเนินงาน 5. ผู้บริหารที่มีวิสัยทัศน์ 6. นโยบายที่เอื้ออำนวย 7. วัตถุประสงค์ที่ชัดเจน 8. การวัดผลสัมฤทธิ์ 9. การประเมินผล 	<p>ตัวชี้วัด</p> <p>นักเรียนโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการเรียนการสอนได้</p> <p>กระบวนการทางเทคโนโลยี</p> <p><i>วิเคราะห์ระบบ</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ <p><i>ออกแบบระบบ</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ <p><i>พัฒนาระบบ</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ <p><i>ประเมินผล</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ - ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ 	<p>ทรัพยากร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. งบประมาณ 2. บุคลากร 3. วัสดุอุปกรณ์ 4. วัสดุอุปกรณ์ 5. วัสดุอุปกรณ์ 6. วัสดุอุปกรณ์ 7. วัสดุอุปกรณ์ 8. วัสดุอุปกรณ์ 9. วัสดุอุปกรณ์
--	--	---

หัวข้อ 4/7

แก้ไขครั้งสุดท้าย: ศุกร์, 17 มิถุนายน 2014, 09:22AM

Chulalongkorn University Demonstration Secondary School

satichub@ctmail.com

การเขียนรายงาน โครงการการออกแบบเทคโนโลยี

จัดทำในรูปแบบ A4 เขียนเล่มให้เรียบร้อย และส่งไฟล์ทั้งหมดเป็น CD ป้ายตามด้วย

- ชื่อโครงการเทคโนโลยี
- ชื่อผู้จัดทำ และชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
- ที่มาและความสำคัญขอโครงการ
- จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์
- การรวบรวมข้อมูล
- การเลือกวิธีการ นำเรียนเลือกมาอย่างน้อย 2 วิธี พร้อมเลือกวิธีที่ดีที่สุด 1 วิธี
- การปฏิบัติการโครงการ ขั้นตอนการดำเนินการพร้อมรูปภาพ มีสื่อไม่เกิน 30 วินาที
หมายเหตุ: รายงานฉบับนี้ส่งมอบให้ส่งมาส่ง mp4
- วัสดุอุปกรณ์
- ประโยชน์ที่ได้รับ
- เอกสารอ้างอิง

2.โครงการออกแบบปัญหาและการวิเคราะห์หรือชุมชน (งานเดี่ยว)
มีคำสั่ง 1.ให้ใช้เรียนหรือศึกษาว่าอย่างไรการนำหลักการเทคโนโลยีมาออกแบบปัญหา ใน **บทที่ 3** หน้า 75-76

2.ให้ใช้เรียนทำสิ่งของจากการใช้การลงมือและวิเคราะห์ชุมชน (ภายในบ้านก็ได้) โดยใช้หลัก การเทคโนโลยีและงาน และปฏิบัติการดังนี้

- สำรวจปัญหา
- วิเคราะห์ปัญหา
- สำรวจทางเลือก
- ประเมินทางเลือก

3.เขียนนิตยสาร ฝึก 2 มาจัดทำในรูปแบบรายงานโครงการเทคโนโลยีขึ้นมาแล้ว (แต่อย่าให้ นักเรียนจด ทำรายงานที่ตนเองศึกษา ใช้คำสำคัญ ไม่จำเป็นต้องใช้ทั้งหมด) พร้อมทั้งมีคำพูดเป็นการ แนะนำการใน ส่วนของรายงาน) ส่วนของรายงานไม่ครบเกิน 5 หน้า ยกเว้นกรณีการถ่ายภาพของงานมาเป็นการเพิ่ม ข้อมูลแนะนำหรือเขียนขยายเอาได้ทุกตัว

4.สามสิ่งสำคัญคือ 1.ใช้สำรวจชุมชน ฝึกเขียนแสดงวิธีการในการแก้ปัญหาการลงมือ และเรียงเขียน มาอย่างน้อย 3 ข้อ (ผู้สอนได้แจกหนังสือเล่มที่ 3 หน้า 75)

2. ขึ้นการเลือกวิธีการ ให้แสดงเหตุผลที่นักเรียนเลือกวิธีการที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา และกระบวนการเขียนและ วิจารณ์ แสดงข้อดีข้อเสียให้ชัดเจน ตามแบบฝึกที่ 3.1 (ควรวิเคราะห์ว่าทางเลือกของงานให้ทำ)

3. ขึ้นการปฏิบัติ ระบายข้อดีของการดำเนินการของนักเรียนที่เขียน

5. ให้เขียนเขียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาและการปฏิบัติเพิ่มเติมได้มาปฏิบัติจริง โดยส่งมาพร้อมสื่อ บันทึก ถิ่นที่เป็นหลักฐาน พร้อมทั้งไม่ปฏิบัติตามข้อเขียนของรายงานจริง ระยะเวลาบันทึก 3 วัน

6.ส่งรายงานโครงการโดยกระดาษให้แล้วเสร็จรายงานที่ **ส่งส่งงานเข้ามายัง** พร้อมทั้งส่งฉบับ การบันทึก ผลหรือมีรูปประกอบของสื่อ(ส่งเป็นกระดาษ)

งานนี้เขียนด้วยคอมพิวเตอร์ก็ได้ แต่ต้องเขียนด้วยมือด้วย

โพสบน

ตอบ: รายงานโครงการการแก้ปัญหาหมายเลข: 4/1
โดย **ธัญญา อธิ์บุญบุญเลิศ** - สัปดาห์ที่ 2 กันยายน 2014, 09:29PM
_docx
ธัญญา อธิ์บุญบุญเลิศ
ความเห็นต่อหน้า | แก้ไข | ลบ | ตอบ
โพสบน

ตอบ: รายงานโครงการการแก้ปัญหาหมายเลข: 4/1
โดย **อรุณิษา นาคศรีศรี** - พ.ศ. 3 กันยายน 2014, 01:25AM
_docx
อรุณิษา นาคศรีศรี น.4/1 เลขที่25
ความเห็นต่อหน้า | แก้ไข | ลบ | ตอบ
โพสบน

ตอบ: รายงานโครงการการแก้ปัญหาหมายเลข: 4/1
โดย **ชนวรรณ โฉมชานะสิมต** - พ.ศ. 3 กันยายน 2014, 08:00PM
_docx
ชนวรรณ โฉมชานะสิมต น.4/1 เลขที่ 7
ความเห็นต่อหน้า | แก้ไข | ลบ | ตอบ
โพสบน

ตอบ: รายงานโครงการการแก้ปัญหาหมายเลข: 4/1
โดย **Abya Poenabetai** - พ.ศ. 3 กันยายน 2014, 08:55PM
_docx
ลลัญญา โพพันธ์โพ น.4/1 เลขที่23
แฉะแฉะ
ความเห็นต่อหน้า | แก้ไข | ลบ | ตอบ
โพสบน

Re: รายงานโครงการการแก้ปัญหาหมายเลข: 4/1
โดย **patarnk sintaveevongse** - พ.ศ. 3 กันยายน 2014, 08:56PM
computer docx
สังกาศ สิงห์สิงห์ น.4/1 เลขที่ 17

ผลงานการศึกษาและจัดทำของนักเรียนเรื่อง System analysis and Mechanism

input เนื่องจากการร้องเพลงชาติหน้าเสาธงค่อนข้างเสียงไม่ดังไม่ช่วยกันร้อง ทำให้ไม่เกิดความสามัคคีพร้อมเพรียง อาจทำให้คนอื่นมองเห็นว่าเด็กในโรงเรียนชาติจ๋าฝ่ายมัธยม ไม่รักชาติไม่มีความสามัคคี อาจนำไปสู่ความโง่งในภายภาคหน้าได้

ปัจจัยขัดขวาง
 1. คำนิยมที่จะร้องเพลงชาติตามธรรมเนียม
 2. ผู้นำขาดความมั่นใจในตนเองทำให้ไม่มีเสียงเบา
 3. บางคนมีทัศนคติที่ไม่เห็นความสำคัญของการร้องเพลงชาติ
 4. สภาพอากาศ ร้อน ทำให้ไม่มีสมาธิในการร้องเพลงชาติ
 5. อุปกรณ์เสียงของแต่ละคน

- กระบวนการ
- 1. ขึ้นกำหนดปัญหา ปัญหาการที่นักเรียนร้องเพลงชาติเสียงเบาและต้องการให้
 - 2. นักเรียนร้องเสียงดังขึ้นเพื่อแสดงถึงความรักชาติ
 - 3. ขึ้นรวบรวมข้อมูล รวบรวมสาเหตุที่ทำให้นักเรียนร้องเพลงชาติเสียงเบา
 - 4. ขึ้นเลือกวิธีการ ให้มีการฝึกคนที่จะขึ้นไปร้องเพลงชาติหน้าเสาธงให้ร้องได้เสียงดัง
 - 5. ขึ้นออกแบบและปฏิบัติภารกิจ ออกแบบวิธีการทำให้นักเรียนร้องเพลงได้ดังขึ้น
 - 6. ขึ้นทดสอบ ใช้นักเรียนที่มีความมั่นใจในการร้องเพลงนำร้องเพลงขึ้นไปเป็นผู้นำ และสังเกตว่านักเรียนมีประสิทธิภาพในการร้องมากขึ้นหรือไม่
 - 7. ขึ้นปรับปรุงการแก้ไข
 - 8. ขึ้นประเมินผล ประเมินผล after ทำ project เสร็จแล้ว ว่าเด็กสามารถร้องเพลงเสียงดังขึ้นหรือไม่

ทรัพยากร
 1. คน
 นักเรียน โรงเรียนชาติจ๋าทำ
 2. ข้อมูลและสารสนเทศ
 หลักการร้องเพลง
 3. วิสด
 4. เครื่องมือและอุปกรณ์
 ไมโครโฟน ลำโพง เสารองชาติ
 5. หลังงาน
 หลังงาน ให้ทำ
 หลังกายและใจ
 6. ทนหรือทรยศ
 7. เวลา
 8.00น. ทุกวัน จันทร์ถึงวัน
 พุธหยุด

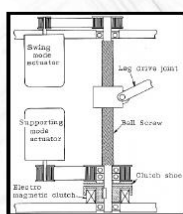
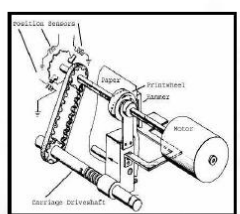
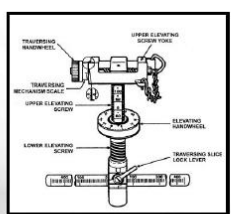
ผลผลิต
 นักเรียนร้องเพลงชาติอย่างมั่นใจ เสียงดัง ทำให้มีความภาคภูมิใจในชาติ และระลึกถึงควมสามัคคีและ
 ประโยชน์ของประเทศไทย ส่งผลให้มีการร้องเพลง จนดังไม่มี

4/1

Pittaya Rayubri
 20:36 12 Jun
 ใช้เวลาปรับปรุงอีกทีละ 5 ทุ่นครูเก็บ
 คะแนนเลยครับ


System analysis and Mechanisms

เสนอ อ.อมรินทร์ อ่ำพลพงษ์ และ อ.นิสิต พิทยา ระเบียบศรี



Click on To and Share to additional

4/1 กลุ่ม4 Escapement,Crank slider,Levers,Rack and Pinion
 โดย nannapas mitrabhakdi - พฤหัสบดี, 26 มิถุนายน 2014, 08:37PM

 54005_Kridipak_54106_Nannapas_54168_Peemchai_54174_Phuvit_54209_Sirachatppt_1_1_.pdf

กลไก
 1.Escapement
 2.Crank slider
 3.Levers (คาน)
 4.Rack and Pinion

แก้ไข | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1 กลุ่ม4 Escapement,Crank slider,Levers,Rack and Pinion
 โดย มีทมา หล่อยืนยง - Tuesday, 1 July 2014, 04:38PM

ข้อมูล - ครบถ้วน ดี และอ่านง่าย
 ความสวยงาม - ดีมาก และ น่าสนใจ แต่มีการใช้ตัวหนังสือในขนาดที่เล็กเกินไป
 การนำเสนอ - พูดได้เข้าใจ แต่บางกลไกยังมีบางจุดที่ไม่สามารถอธิบายได้ ไม่มีการบอกในหน้าสไลด์ว่าเป็นสื่อกลไกใด และเปลี่ยนสไลด์เร็วเกินไป
 สรุป - คลิปที่น่าสนใจแต่บทพร้อมบรรยายที่คลิบไม่สามารถเปิดได้ โดยรวมอยู่ในระดับ ดี
 นางสาว มีทมา หล่อยืนยง ม.4/1 เลขที่ 13

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1 กลุ่ม4 Escapement,Crank slider,Levers,Rack and Pinion
 โดย นิรัชชา นิธิภิญโญเลิศ - Tuesday, 1 July 2014, 08:44PM

สข้อมูลครบถ้วน สรุปอ่านง่าย สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย มีคลิปประกอบ
 สความสวยงาม สไลด์มีความสวยงามจัดเรียงหน้าได้ดี มีรูปภาพประกอบการอธิบายทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น
 สการนำเสนอ อธิบายได้ชัดเข้าใจ อาจมีบางส่วนที่อาจารย์ช่วยเสริมเพราะยากในการอธิบาย แต่ถือว่าทำได้ดีมาก สไลด์มีสื่อกลไกแต่หน้าแรกตอนอธิบายไม่มี(บางคนยังคงตามไม่ทันถ้ามีสื่อด้วยจะสามารถฟังไปจดไปได้)

นิรัชชา นิธิภิญโญเลิศ ม.4/1 เลขที่11

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

Re: 4/1 กลุ่ม4 Escapement,Crank slider,Levers,Rack and Pinion
 โดย pattarin sintaveevong - Wednesday, 2 July 2014, 07:28PM

ข้อมูล- เนื้อหาครบถ้วน ข้อมูลในแต่ละสไลด์ไม่มากเกินไป แต่กระชับ ทำให้เวลานำเสนอหรือเวลาคนดูอ่าน สามารถเข้าใจได้ง่าย
 ความสวยงาม - ดีมาก ทำ powerpoint สวยมาก เลือก background เข้ากับหัวข้อ การจัดวางข้อมูลดี
 การนำเสนอ- อธิบายได้ดี มีบางจุดที่ไม่ค่อยเข้าใจและคลิบวิดีโอบางคลิบไม่สามารถเปิดได้ โดยรวมจัดว่าดี
 ภัทรินทร์ สีนทรวงศ์ ม.4/1 เลขที่ 17

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1 กลุ่ม4 Escapement,Crank slider,Levers,Rack and Pinion
 โดย ศันสนีย์ พรศประพันธ์ - Wednesday, 2 July 2014, 07:56PM

ข้อมูล ครบถ้วนดีมาก มีการสรุปข้อมูลที่จะนำมาใส่สไลด์ได้ดี โดยเป็นการนำตัว **key word** ต่างๆของกลไกมาใส่ในตัวของ **power point** ทำให้เข้าใจหลักการทำงานของกลไกเหล่านั้นจริงๆ ประกอบกับการนำเสนอที่มีการอธิบายเรื่องการทำงานมากขึ้นทำให้เห็นภาพของการทำงานและเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

สไลด์ สวยงามดี มีการเลือกใช้รูปประกอบการอธิบายได้ดี รวมทั้งมีการใช้ลูกศรชี้ระบุชื่อของส่วนต่างๆทำให้เข้าใจง่ายและชัดเจน มีการแบ่งแต่ละหัวข้อออกเป็นกล่องข้อความทำให้มองเห็นและทำความเข้าใจง่าย การใช้ตัวอักษรตัวใหญ่และชัดเจนดี แต่ควรใส่ส่วนที่เป็นชื่อของกลไกต่างๆ หรือส่วนของหัวข้อเข้ามาแทรกในแต่ละสไลด์ด้วยซึ่งจะทำให้ผู้ดูไม่สับสนวิธีโดยประกอบการนำเสนอยังมีปัญหาคือไม่สามารถเปิดได้ จึงควรจะมีการเช็คเพิ่มเติมก่อนนำเสนอหรือเปะจึงค์ของเว็บไซต์ไว้ด้วย

การนำเสนอ ดีมาก สามารถอธิบายได้เข้าใจในภาพรวมของการทำงาน สามารถตอบคำถามต่างๆได้ดี แสดงถึงการเตรียมความพร้อมและความเข้าใจของเนื้อหาในแต่ละกลไก

ศันสนีย์ พรศประพันธ์ เลขที่21

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1 กลุ่ม4 Escapement,Crank slider,Levers,Rack and Pinion
 โดย Apitha Tanasuthiseri - Wednesday, 2 July 2014, 08:10PM

ข้อมูล ครบถ้วนดี แต่มีบางส่วนที่อาจยังไม่ชัดเจนในเรื่องการทำงานและภาพประกอบแต่ก็มีการสรุปทำให้เข้าใจยิ่งขึ้น ซึ่งส่วนประกอบของเครื่องกลอย่างชัดเจน มีภาพประกอบที่ตรงประเด็นทำให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น มีการยกตัวอย่างการใช้งานจริงๆ

ความสวยงาม ภาพและสไลด์สวยงาม มองแล้วสบายตา ไม่เยอะเกินไปและไม่ใ้โดยเกินไป

การนำเสนอ ดี มีการอธิบายถึงส่วนต่างๆ และอธิบายว่าถ้าส่วนนี้ทำงานอย่างนี้แล้วจะส่งผลแบบนี้กับอีกชิ้นส่วน ทำให้เข้าใจง่ายกว่าการอ่านสไลด์อย่างเดียว ควรเช็คเรื่องวิธีโอมาก่อนหรือไม่ก็ควรแปลสิ่งวิดีโอเพื่อไว้เพื่อป้องกันปัญหาการเปิดวิดีโอไม่ได้

ตอบ: 4/1 กลุ่ม4 Escapement,Crank slider,Levers,Rack and Pinion
 โดย ณรุเดช ภูสุนทรธรรม - Friday, 11 July 2014, 10:24AM

เนื้อหาดีมาก การนำเสนอเป็นไปได้อย่างดี มีข้อมูลและสื่อประกอบที่สามารถทำให้เข้าใจได้มากขึ้น โดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ด.ช.ณรุเดช ภูสุนทรธรรม น.4/1 เลขที่ 5

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1 กลุ่ม4 Escapement,Crank slider,Levers,Rack and Pinion
 โดย puphan pomsilkiat - Friday, 11 July 2014, 07:19PM

เนื้อหาดี เสียงดังฟังชัด เข้าใจทุกอย่าง มีเหตุผล
 พื้นหลังดีทำให้อ่านเนื้อหาได้ง่าย
 แปลไทยได้ดี คลิปVDOไม่จำเป็นไม่ต้องมีก็ได้

ภูพันธ์ พรสิลเกียรติ 4/1 19

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1 กลุ่ม4 Escapement,Crank slider,Levers,Rack and Pinion
 โดย นนทวัฒน์ อุทะกะปิ่นขานนท์ - Friday, 11 July 2014, 07:38PM


ข้อมูล : มีความครบถ้วน ให้ภาษาที่สามารถอธิบายให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่าย มีรูปภาพและวิดีโอประกอบช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้น

ความสวยงาม : แต่ละสไลด์มีการจัดวางรูปภาพและเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม มีเนื้อหาที่พอเหมาะและภาพประกอบที่ชัดเจนอ่านแล้วสบายตา น่าสนใจ

การนำเสนอ : สามารถนำเสนอได้ดี มีการอธิบายส่วนต่างๆอย่างชัดเจน นำเสนอได้อย่างเป็นธรรมชาติและราบรื่น

นายณนทวัฒน์ อุทะกะปิ่นขานนท์ น.4/1 เลขที่ 9

4/1 กลุ่ม1 Ratchet, Reciprocating motion, Linkages, Worm Gear
 โดย pattarin sintaveevongse - ศุกร์, 27 มิถุนายน 2014, 08:40PM

 54086_tanawan_54109_neeracha_54161_pattarin_54169_phupan_54251_onicha.pdf

หัวข้อ

1. Ratchet
2. Reciprocating motion
3. Linkages
4. Worm Gear

แก้ไข | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1 กลุ่ม1 Ratchet, Reciprocating motion, Linkages, Worm Gear
 โดย กฤดีศักดิ์ สินธวานนท์ - อาทิตย์, 29 มิถุนายน 2014, 12:35PM

ข้อมูล: ครบถ้วน และถูกต้อง
 สไลด์: การอธิบายยังไม่ค่อยชัดเจน ข้อความกว้างเกินไป(น่าจะสามารถสรุปได้มากกว่านี้) คนอ่านบางคนอาจจะไม่เข้าใจ ต้องอาศัยการพูดบรรยายเพิ่มเติม มีภาพและวิดีโอประกอบเพื่อช่วยในการทำความเข้าใจได้มากขึ้น

ความสวยงาม: จัดรูปภาพและตัวอักษรได้ดี ไม่รกหรือโล่งจนเกินไป

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | ลบ | ตอบ

Re: 4/1 กลุ่ม1 Ratchet, Reciprocating motion, Linkages, Worm Gear
 โดย nannapas mitrabhakdi - อาทิตย์, 29 มิถุนายน 2014, 01:10PM

สไลด์มีสีที่สวยงาม มีพื้นหลังสวยงาม รูปภาพและวิดีโอประกอบในแต่ละเนื้อหาดี เนื้อหาครบถ้วน จัดเรียงดี อาจมีข้อมูลบางที่ซึ่งค่อนข้างยาว อาจมีการสรุปเพื่อเพิ่มความเข้าใจมากขึ้น การเขียนอ้างอิงดี

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | ลบ | ตอบ


ตอบ: 4/1 กลุ่ม1 Ratchet, Reciprocating motion, Linkages, Worm Gear

 โดย **มีทนา หลอยียง** - อังคาร, 1 กรกฎาคม 2014, 03:42PM

ข้อมูล - ครบถ้วนดี แต่บางสไลด์คำอธิบายของ ภาพ อ่านแล้วไม่เข้าใจเหมือนแปลผิดๆถูกๆมา ทำให้เกิดความผิดพลาดเล็กน้อย
 ความสวยงาม - รูปภาพสอดคล้องดี และ มีการใช้รูปที่เข้าใจง่ายดีมาก สไลด์มีความเห็นความสนใจต่างๆ เช่น ใช้ตัวอักษรใหญ่ เล็ก
 ข้อเสนอแนะ - ควรให้ภาพ สรุปลงและอธิบายชัดเจนมากกว่านี้
 สรุป คลิปสอดคล้อง จัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดี
 นางสาว มีทนา หลอยียง ม.4/1 เลขที่ 13

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ


ตอบ: 4/1 กลุ่ม1 Ratchet, Reciprocating motion, Linkages, Worm Gear

 โดย **ญาดิศา กิตติแสด** - อังคาร, 1 กรกฎาคม 2014, 09:04PM

สไลด์ในการนำเสนอมีการใช้สีแต่สไลด์มีขี้นวดซ้ำ ติดดูความสนใจของผู้คนใหม่ของการนำเสนอมากขึ้น รูปภาพดูเข้าใจงานและสอดคล้องกับการนำเสนอ ข้อมูลในแต่ละ
 สไลด์มีไม่มากเกินไป ทำให้ง่ายต่อการจดและสรุปของผู้ฟัง
 ด.ญ. ญาดิศา กิตติแสดร ม.4/1 เลขที่ 4

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ


ตอบ: 4/1 กลุ่ม1 Ratchet, Reciprocating motion, Linkages, Worm Gear

 โดย **ทินสนีย์ พรประพันธ์** - พุธ, 2 กรกฎาคม 2014, 07:53PM

ข้อมูล ครบถ้วนดี มีการปรับปรุงแก้ไขสไลด์ตามคำแนะนำจากที่เคยนำเสนอก่อนหน้านี้ให้มีเนื้อหาที่ถูกต้องและเข้าใจได้ง่ายขึ้น มีการแบ่งข้อหัวออกมาได้ชัดเจน ทำให้สามารถเข้าใจตาม
 ได้ง่ายขึ้น

สไลด์ สวยงามดีมีรูปของกลไกครบถ้วน มีการจัดหน้าของสไลด์ได้ดีไม่รกจนเกินไป การใช้ตัวอักษรตัวใหญ่เด่น อ่านได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีภาพประกอบที่สอดคล้องกับสไลด์มา
 ตกแต่ง ทำให้ดึงดูดความสนใจมากขึ้น



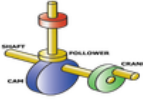
การนำเสนอ บางคนนำเสนอข้อมูลส่วนที่ตัวเองหาออกมาได้ดี เข้าใจในเนื้อหาและสามารถจะตอบคำถามต่างๆได้ดี บางคนยังมีการอ่านตามสไลด์อยู่ ยังไม่ได้เข้าใจในส่วนของเนื้อหา
 มากและการพูดก็ดูดีทีเดียว

ทินสนีย์ พรประพันธ์ เลขที่21



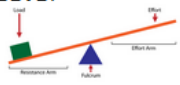

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ


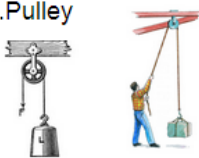
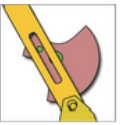
ผังความคิด / ตารางประมวลความรู้ของนักเรียนทั้งชั้นเรียน ผ่าน Google Drawing



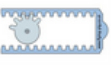

โดยหลักการ Synchronous Decision and Participation

ชื่อ	หลักการทำงาน	ประโยชน์	การเคลื่อนที่แบบ
1. bell crank 	เปลี่ยนทิศทางของแรง จาก 1 ถึง 180 องศา ส่วนใหญ่ 90 องศา	ใช้สั้นกระดิ่งเรียกคนใช้ในอดีต	Intermittent reciprocating
2. bevel gear 	มี เฟืองและเพลลาอยู่ โดยทำมุมตั้งฉากกัน เมื่อเฟืองหมุนก็จะส่งพลังไปยังเพลลา	ใช้ในยานขนส่ง ยานพาหนะ ตรงส่วนของเฟืองท้ายรถยนต์	Rotary motion
3. cams 	ลูกเบี้ยวหมุนเป็นวงกลม ทำให้ตัวตามสัมผัสกับตัวและไปสัมผัสกับวัตถุ	ชุดขับเคลื่อนของเครื่องเก็บเกี่ยว ลูกเบี้ยวขับเคลื่อนกวดลื่นไอดี-ไอเสีย	Irregular motion
4. Cardan Gears 	หลักการทำงานโดย จุดสัมผัสที่อยู่บนเกียร์สีม่วงโดยให้ตั้งฉากกับเส้นประ และรัศมีของเกียร์วงนอก 2 เท่าของวงใน	ใช้ทำในการเดินของนาฬิกา 	จาก Rotary Motion เป็น Reciprocating Motion

ชื่อ	หลักการทำงาน	ประโยชน์	การเคลื่อนที่แบบ
5. Chain and Sprocket 	เชื่อมต่อกับเกียร์ โดยเกียร์จะเชื่อมต่อกับโซ่ เมื่อเกียร์หมุนจะดึงโซ่ทำให้เกียร์อีกด้านหมุนตามไปด้วย	โซ่ของจักรยาน โซ่ของจักรยานยนต์	Linear motion
6. Crank 	แขนติดอยู่กับเพลลา เมื่อเพลลาหมุนแขนก็จะหมุนไปด้วยทำให้ตัวที่ติดกับแขนอีกฝั่งหมุน	กบเหลาดินสอ ที่หมุนของเบ็ดตกปลา	Rotary Motion
7. Crank Slider 	Slider จะเคลื่อนไปทางขวาทำให้ตัวเชื่อมดินสอหมุนไป 180 องศา จากนั้น slider จะเคลื่อนที่ไปทางซ้ายแล้วทำให้หมุนไปอีก 180 องศา จนครบวง	ใช้กับเครื่องยนต์ต่างๆ โดยมี "ลูกสูบ" เป็นตัวเลื่อน และ "เพลลา" เป็นข้อเหวี่ยง	-Rotary (การหมุน) -Reciprocating (การเคลื่อนที่กลับไปกลับมา)
8. Escapement 	ล้อหมุนไปมา ใดตัวกัน เพื่อปล่อยและหยุดฟันเฟืองทีละช่อง	การเคลื่อนที่ของเข็มในนาฬิกา	Intermittent

ชื่อ	หลักการทำงาน	ประโยชน์	การเคลื่อนที่แบบ
9.Gears 	ทำงานโดยการหมุน ใช้สำหรับส่งกำลังในลักษณะแรงบิด โดยการหมุนเฟืองที่มีฟันอยู่ในแนวรัศมี การส่งกำลังจะเกิดขึ้นได้เมื่อมีฟันเฟือง 2 อันขึ้นไป	เป็นส่วนประกอบของเครื่องจักร เช่น นาฬิกา ทำให้นาฬิกาเดินไปเรื่อยๆอย่างต่อเนื่อง	การเคลื่อนที่แบบหมุน (Rotary Motion)
10.Geneva Stop 	วงล้อสี่มุมจะหมุนตลอดเวลา ทำให้สีน้ำเงินที่อยู่บนวงล้อสี่มุมเข้าไปในช่องของสีฟ้า ทำให้สีฟ้าหมุนได้	ใช้เป็นกลไกส่วนหนึ่งในการเปลี่ยนภาพในการฉายภาพยนตร์	เปลี่ยนจาก Rotary motion เป็น Intermittent motion
11.Lever 	เมื่อกดแรงลงที่ปลายด้านหนึ่ง ปลายอีกด้านหนึ่งจะยกตัวสูงขึ้น ช่วยในการผ่อนแรง	ตะเกียบ กระดาษทก กรรไกร รอกขนทราย ที่เปิดขวด ไม้อัด ประตู ค้อน	Reciprocating Motion
12.Linkages 	เคลื่อนที่แบบขนานกัน 2 คู่ สามารถปรับความเร็ว และ ทิศทางได้ ระยะข้อต่อมีแบบเท่ากันและไม่เท่ากัน	บันไดช่างที่สามารถพับได้,กรรไกร	Reciprocating motion

ชื่อ	หลักการทำงาน	ประโยชน์	การเคลื่อนที่แบบ
13.Piston 	ใช้แรงดันจากลูกสูบของการระเบิดดันให้ก้านเชื่อมทำงานส่งแรงไปที่ลูกกลิ้งแรงที่เหลือจะดันก้านเชื่อมให้ต่อกับหัวลูกสูบ จนเคลื่อนที่ไปเรื่อยๆ	ลูกสูบของระบบเครื่องยนต์	Reciprocating motion และ Rotary motion
14.Pulley 	รอก 2 ตัวขึ้นไปสามารถช่วยในการผ่อนแรงได้รอกลูกเดียวไม่ช่วยในการผ่อนแรง รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ผ่อนแรงได้ 2 เท่า รอกพวงผ่อนแรงได้มากกว่าหรือน้อยขึ้นอยู่กัจำนวนเชือก	เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการผ่อนแรงและอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ ช่วยลดความผิดพลาดในการเปลี่ยนแปลงทิศทางของแรง	Linear Motion
15.Quick return 	เป็นการแกว่ง ที่แกว่งจากซ้ายไปขวา จะช้ากว่าที่แกว่งจากขวาไปซ้าย เพราะจากจุดหมุนของการแกว่งจากซ้ายไปขวามากกว่า ระยะจุดหมุนของการแกว่งจากขวาไปซ้าย	ใช้เป็นส่วประกอบของนาฬิกาให้เข็มขยับได้	Reciprocating motion

ชื่อ	หลักการทางาน	ประโยชน์	การเคลื่อนที่แบบ
16. Rack and Pinion 	หมุนที่บริเวณเกียร์เพื่อ ทำให้ตัวrackเคลื่อนที่ ในแนวระดับได้	กลไกในรถยนต์ เช่น บริเวณที่บังคับพวง มาลัย	Rotational motion -->Linear motion
17. Ratchet 	การเคลื่อนที่ในทิศหนึ่งจะ ไปในทิศของเฟืองแต่การ เคลื่อนที่ในทิศตรงข้ามจะ เป็นไปตามเกียร์	กลไกที่ใช้ในเครื่องมือ ทางการช่าง เช่น ล้อ อีสระในจักรยาน	Intermittent
18. Reciprocating Motion 	ใช้เปลี่ยนการเคลื่อนที่ ระหว่าง Rotary Motion และ Reciprocating Motion	ใช้ในเครื่องกลต่างๆ เช่น เครื่องจักรไอน้ำ รถจักรไอน้ำ เป็นต้น	Reciprocating Motion
19. Worm Gear 	เป็นเครื่องลดระดับ ความเร็ว โดยที่เกียร์จะ ประกอบไปด้วย 2 ซี่ ซึ่งจะ เป็นตัวที่ช่วยลดระดับ ความเร็ว แต่จะไม่สามารถ เคลื่อนไหวย้อนกลับได้	ใช้สำหรับงานปรับรอบลด ความเร็วของมอเตอร์ลง มาใช้ในงานอุตสาหกรรม หลายประเภท	Rotary motion

หลักฐานการแสดงความคิดเห็นเพื่อออกแบบและวางแผนการดำเนินงานของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 07:19PM
 มาคุยกันเถอะ เราจะทำอะไรดี? กลไกไหนดีละ

แก้ไข | ลบ | ตอบ

Re: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย nannapas mitrabhakdi - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 07:21PM
 มันต้องอนุรักษ์ความเป็นไทยด้วยละ

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

Re: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย nannapas mitrabhakdi - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 07:22PM
 ทำเป็นคนร้ายยย แบบ โยน ลิง

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: Re: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 07:26PM
 จริงๆพวกวรรณคดีไทยก็น่าจะได้นะ หรือใช้อุปกรณ์ไทยๆ

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: Re: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 07:24PM
 อืมม คิดเรื่องกลไกก่อนดีกว่า ไม่เอาแบบมาริโออะ__ -
 -rack pinion
 -crank
 -what more???

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 07:34PM
<http://www.robives.com/blog/skirex>
 มีกลไกนี้เจ๋งดี(crank)

<http://www.robives.com/blog/displaygears>
 อีกซ้อย

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 07:41PM
<http://www.robives.com/blog/vert>
 แพนดูล้อม ไม่ค่อยใช้อะไรหนนดี

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 07:47PM
 *****โปรดอ่าน*****
 เพื่อนๆลองไปหาตุ๊กลาไกที่robivesเห็นอันไหนแล้วไอเดียเกิดมาบอกด้วยยย ช่วยกันคิดนิตตด

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 07:38PM
 คืออ้ออ้อ ทำไมเว็บรี่ชียากจ้

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 07:39PM
 5555 ทำจายยย คิดค้อค้อ อย่าหายกั้หนมด

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 07:34PM
<http://www.robives.com/blog/skirex>
 มีกลไกนี้เจ๋งดี(crank)

<http://www.robives.com/blog/displaygears>
 อีกซ้อย

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 07:41PM
<http://www.robives.com/blog/vert>
 แพนดูล้อม ไม่ค่อยใช้อะไรหนนดี

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 08:11PM
 แล้วน้ำตาที่กลืนเอาไว้มันก็ไหลลลล

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 08:13PM
 เปลี่ยนจากควิดเป็นกันรี

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 08:15PM
 ทำจากหลังเป็นนิ้วดาวาราม

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 08:16PM
 โอ้วไอเดียเรานับเรจเจตล้ำเลิศเรตที่สุดในสามโลก

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 08:29PM
 เพี้ยย คิดเหมือนกันเลยยย

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: 4/1_group4_midterm_desing
 โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 08:34PM
 omg

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

1. ภาษาไทย ตัด ออก
2. การแต่งกาย น่าจะตัดออก
3. การแสดงความเคารพด้วยการไหว้และกราบ maybe
4. สถาปัตยกรรม ตัดเหอะ
5. ศิลปวัฒนธรรมและประเพณี กระทบกระรอนง? ไหว้?
6. คนตรีไทย กีฬาไทย และการละเล่นพื้นเมืองต่างๆ อันนี้ น่าสมนะ?

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ



ตอบ: 4/1_group4_midterm_desing

โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 08:30PM

<http://www.robives.com/blog/skirex>
ใช้อันนี้ทำเดินกะลา/ม้าแข่งได้(ม้าแข่งน่าจะง่ายกว่า)
แต่แบบนี้จะใช้ไม้ไม่ค่อยเวิร์กนะ

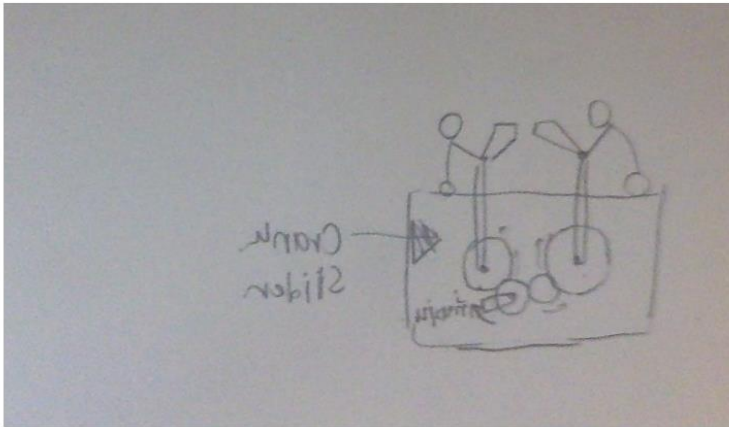
ถ้าจะทำอันนี้เก็บแบบ <http://www.robives.com/blog/cupid>
ทำเป็นกันริโรจี่



ตอบ: 4/1_group4_midterm_desing

โดย กฤติภักดิ์ สันธวานนท์ - อังคาร, 15 กรกฎาคม 2014, 08:45PM

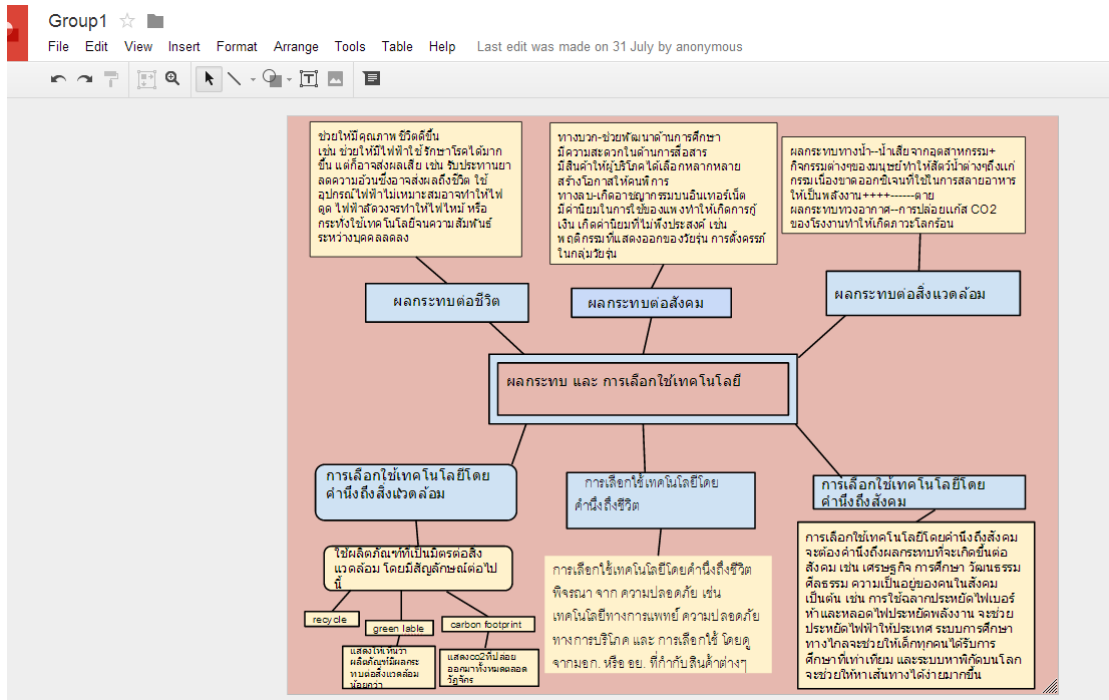
แบบที่1-3ดูออกไหนเพื่อนๆ (มันกลับด้านแหละ)



ผังความคิดสรุป

เรื่องผลกระทบและการเลือกใช้เทคโนโลยี เป็นการปฏิบัติงานร่วมกันแบบประสานเวลา





ภาพประกอบการการตัดสินใจ ระดมสมอง ผ่านกระบวนการคิดขั้นสูงของผู้เรียน และกระบวนการกลุ่ม เพื่อเลือกปัญหาสถานะหลักของโลก มาใช้ตัดสินใจเป็นหัวข้อในการออกแบบการแก้ปัญหาต่อไป

The diagram shows a globe held by two hands. Eight numbered text boxes are placed around the globe, each describing a global issue:

1. ปัญหาน้ำท่วมหรือส่งผลให้น้ำทะเลสาบปรุกเน่าเสีย ทำให้สัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำได้รับอันตราย 4
2. ปัญหา น้ำแข็งที่ขั้วโลกละลาย ทำให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น กัดเซาะชายฝั่ง น้ำทะเลมีความเข้มข้นน้อยลง 2
3. ปัญหามลพิษทางอากาศ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ แอร์ คาร์บอนจากโรงงานอุตสาหกรรม นิวเคลียร์ ทำให้ ชั้นบรรยากาศถูกทำลาย อุณหภูมิเพิ่มขึ้น 5
4. ปัญหาน้ำเสีย ทำให้เกิดผลกระทบต่อการอุปโภคและบริโภคน้ำ 2
5. ปัญหาขยะมูลฝอยทำลาย ทำให้เกิดความไม่สมดุลกันในระบบนิเวศ สัตว์บางชนิดต้องสูญพันธุ์ บางชนิดขาดแหล่งที่อยู่หรืออาหาร 5
6. มลภาวะต่างๆทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อม เช่น ฝนกรด การรั่วไหลของน้ำมันในทะเล ดินถล่ม ฯลฯ 2000
7. ปัญหาทะเลกัดเซาะชายฝั่งเพราะน้ำแข็งขั้วโลกละลาย ทำให้ส่วนพื้นดินที่ชายฝั่งและระบบนิเวศชายฝั่งเสียหาย 1
8. ปัญหาระเบิดนิวเคลียร์จากความขัดแย้ง สงคราม ทำให้เกิดผลกระทบต่อด้านต่างๆ เช่น ทางอากาศและน้ำ 2

At the top right, a blue box contains the text: ระดมสมองปัญหาสถานะของโลก

การสะท้อนความคิดจากหลักการ เนื้อหาบทเรียนที่ได้เรียนรู้ไป และจินตนาการของผู้เรียนเพื่อบอก แนวทางในการแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยีอย่างปฏิบัติได้จริง

ตอบ: เดิมความหวังใย... ใไซใจ... โลกของเรา... ตัวของเรา... คนของเรา

โดย Krit Patanapanlert - อาทิตย์, 24 สิงหาคม 2014, 01:12PM

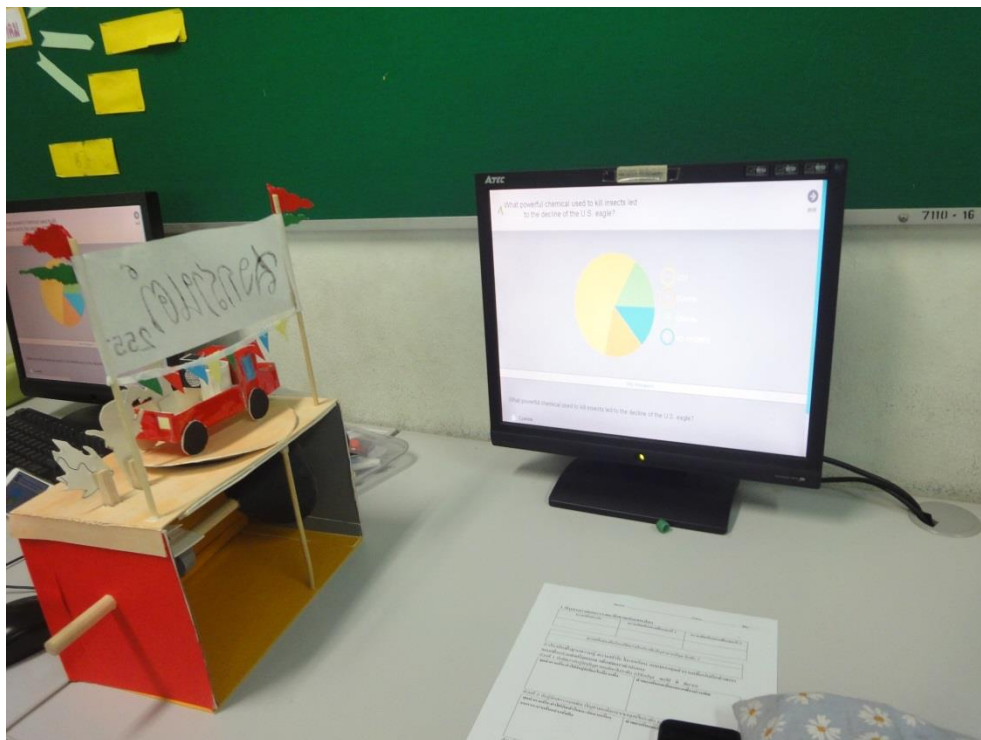
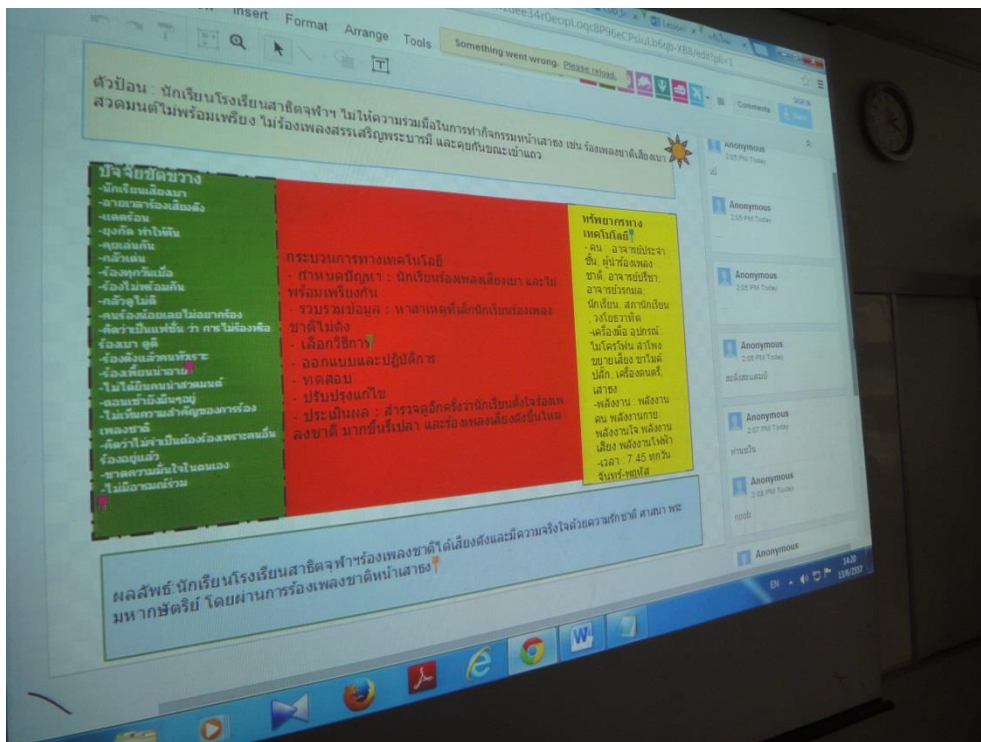
ปัญหาสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ในโลกที่มนุษย์และสิ่งมีชีวิตได้รับความเดือดร้อนเริ่มพัฒนาความยิ่งใหญ่ขึ้นอย่างชัดเจนหลังจากการปฏิวัติอุตสาหกรรม เมื่อมนุษย์มีวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไป เทคโนโลยีที่ถูกพัฒนามาให้มนุษย์ได้ใช้ชีวิตอย่างสะดวกสบายมากขึ้นกลับกลายเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานหลายสิ่งแวดล้อมที่อาจไม่สามารถสร้างขึ้นมาทดแทนได้ในอนาคต

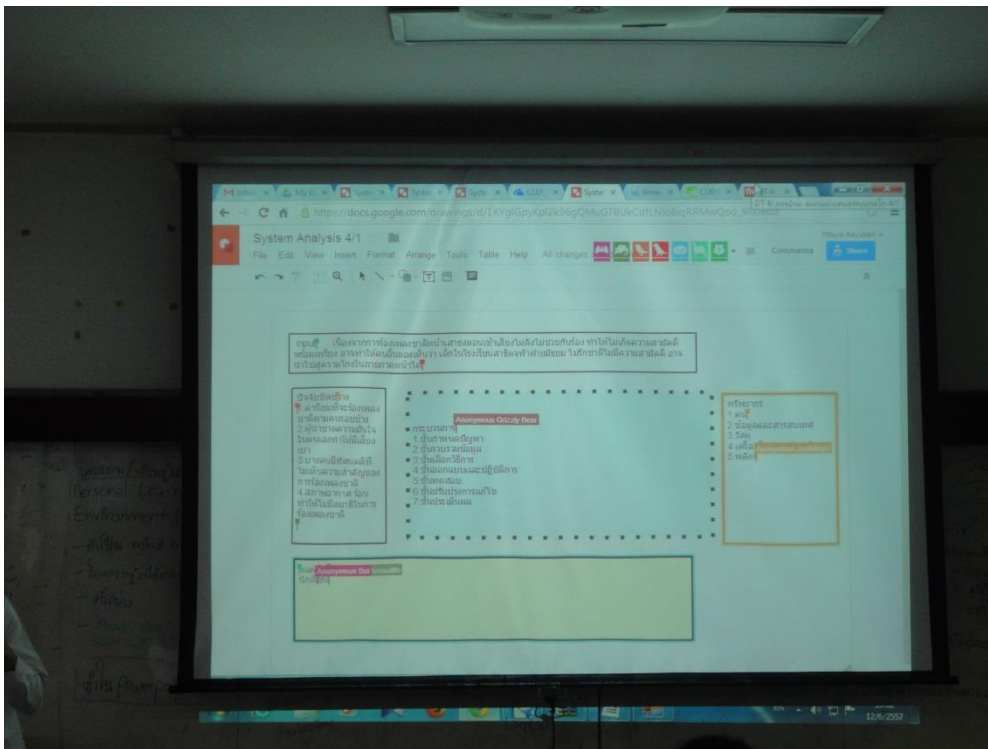
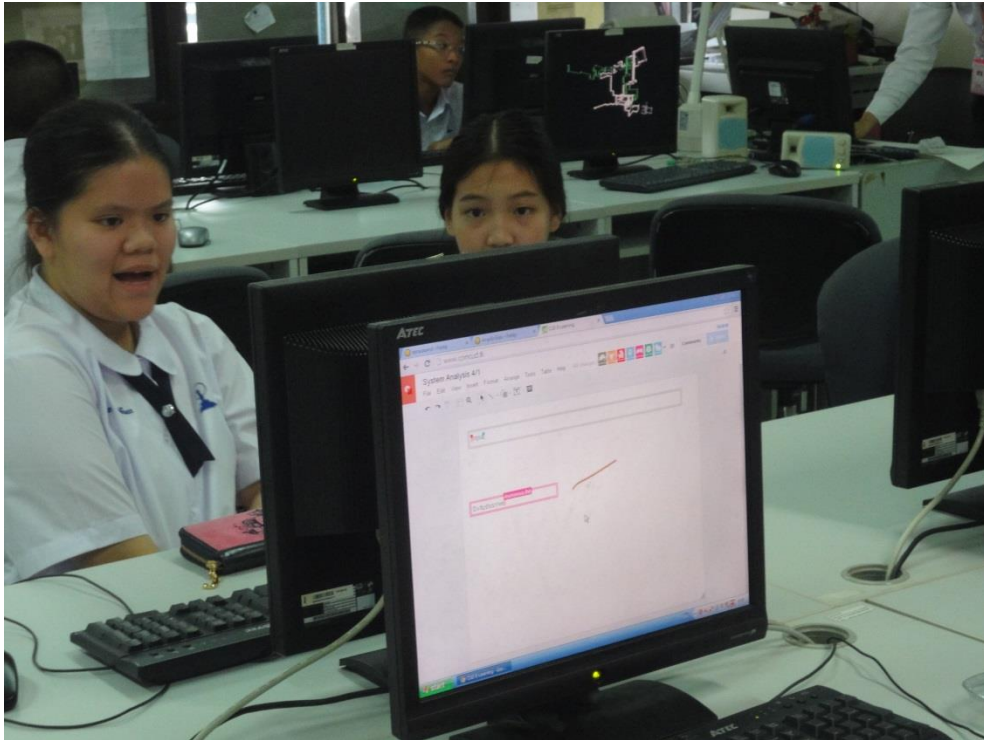
ผมเกิดมาในยุคที่เป็นจุดเปลี่ยนผ่านของเทคโนโลยีในหลาย ๆ ด้าน เกิดมาในยุคที่เริ่มมีการรณรงค์เกี่ยวกับสภาวะโลกร้อน มีแคมเปญประหยัดไฟต่าง ๆ มากมาย สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นผลสืบเนื่องมาจากความฉลาดของมนุษย์ที่สร้างสิ่งต่าง ๆ มาทำให้ชีวิตมีความสบายมากขึ้นโดยขาดการคำนึงถึงผลกระทบที่จะกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมีอยู่มากมายและล้วนจำเป็นต้องได้รับการแก้ไข การที่เราจะไปทำการแก้ไขปัญหาทุกอย่างพร้อมกันย่อมมีประสิทธิภาพเป็นไปได้ยากในสภาวะที่คนส่วนมากยังไม่คำนึงถึงความสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัญหาอย่างหนึ่งที่ผมสนใจและคิดว่าหากได้รับการแก้ไขจะเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างมากคือปัญหามลพิษทางอากาศในชั้นบรรยากาศที่เกิดจากเครื่องจักรทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ รวมถึงสิ่งมีชีวิตที่สามารถปล่อยแก๊สที่เป็นโทษต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เนื่องจากสารพิษในอากาศเป็นสิ่งที่สามารถแพร่กระจายได้ง่ายไปยังบริเวณกว้าง ส่งผลต่อชีวิตมากมายบนโลก เราอาจจะจินตนาการไม่ถึงว่าวันหนึ่งมนุษย์เราอาจต้องสูญพันธุ์เพราะไม่สามารถอาศัยในบรรยากาศที่เป็นพิษได้ แต่อย่างน้อยเราก็สามารถบรรเทาปัญหานี้ได้ วิธีการที่ดีที่สุดนั้นผมคงไม่ทราบ แต่วิธีที่ผมคิดว่าดีนั้นคือการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ โดยการเข้าไปปรับแก้ที่อุตสาหกรรมต่าง ๆ ให้ปล่อยมลพิษออกมาให้น้อยที่สุดด้วยวิธีการสองส่วนหนึ่งคือพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตให้ลดการปล่อยมลพิษ ส่วนที่สองคือปรับแก้นโยบายของรัฐบาลเพื่อสร้างบทลงโทษอย่างจริงจังกับธุรกิจที่ฝ่าฝืนการควบคุมปริมาณมลพิษที่ปล่อยสู่บรรยากาศ นอกจากภาคอุตสาหกรรมแล้วเรายังสามารถลดมลพิษจากสิ่งมีชีวิตได้ด้วย อาทิ การควบคุมการเกิดของวัว หรือการเลี้ยงวัวในร่มแล้วนำแก๊สที่ถูกปล่อยออกมาไปใช้ให้เกิดประโยชน์ หากวิธีต่าง ๆ ที่ผมบอกมานั้นเป็นไปได้จริงในระดับโลกนั้น ปัญหามลภาวะในอากาศคงถูกบรรเทาไปมาก หากปัญหานี้รวมถึงปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมยังไม่ได้รับการแก้ไข ในทศวรรษหน้า เราทุกคนอาจต้องใส่หน้ากากกรองแก๊สพิษออกนอกบ้าน แบบหลาย ๆ ประเทศที่เคยประสบ

ในตอนที่ผมโตเป็นผู้ใหญ่นั้น โลกก็คงยังคงกลมเหมือนเดิม แต่สิ่งที่อยู่บนโลกคงเปลี่ยนไปมากจนไม่อาจจินตนาการได้ แต่สิ่งหนึ่งที่ผมหวังคืออยากให้เด็ก ๆ ในอนาคตสามารถออกมาวิ่งเล่นนอกบ้านได้อย่างปลอดภัยเหมือนกับคนในสมัยก่อนรวมถึงปัจจุบัน และมนุษย์ส่วนมากสามารถตระหนักถึงปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและให้ความร่วมมือในการแก้ปัญหาในทางที่ตนเองสามารถ

นับว่าเราทุกคนในโลกที่มีชีวิตอยู่ตอนนี้โชคดีที่ยังสามารถเห็นความสวยงามของดวงดาวบนท้องฟ้าได้ ไม่นานอีกหน่อยลูกหลานของเราจะได้มองเห็นดวงดาวแคในท้องฟ้าจำลอง ป่าสวย ๆ ในตอนนี้ อีกหน่อยอาจเป็นเพียงแคภาพในหนังสือ การออกไปวิ่งเล่นนอกบ้านอาจเป็นเพียงความฝันของเด็ก ๆ ผมเชื่อว่าสิ่งเหล่านี้เราสามารถเลือกที่จะให้เกิดหรือไม่เกิดขึ้นได้ ลองเลือกดูครับ

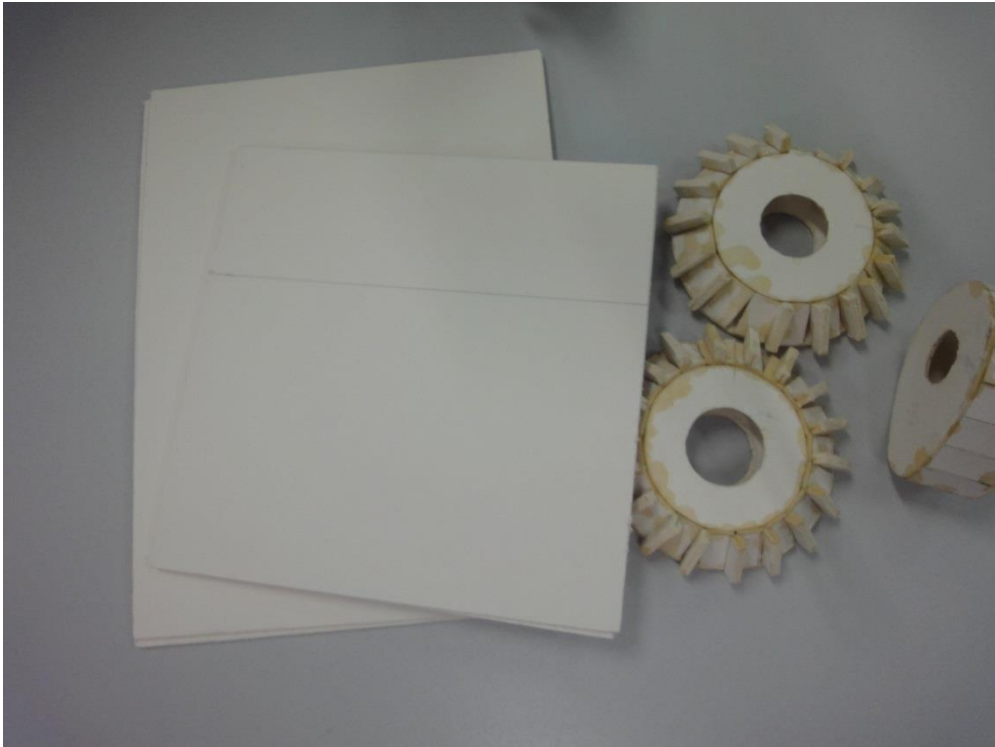
ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

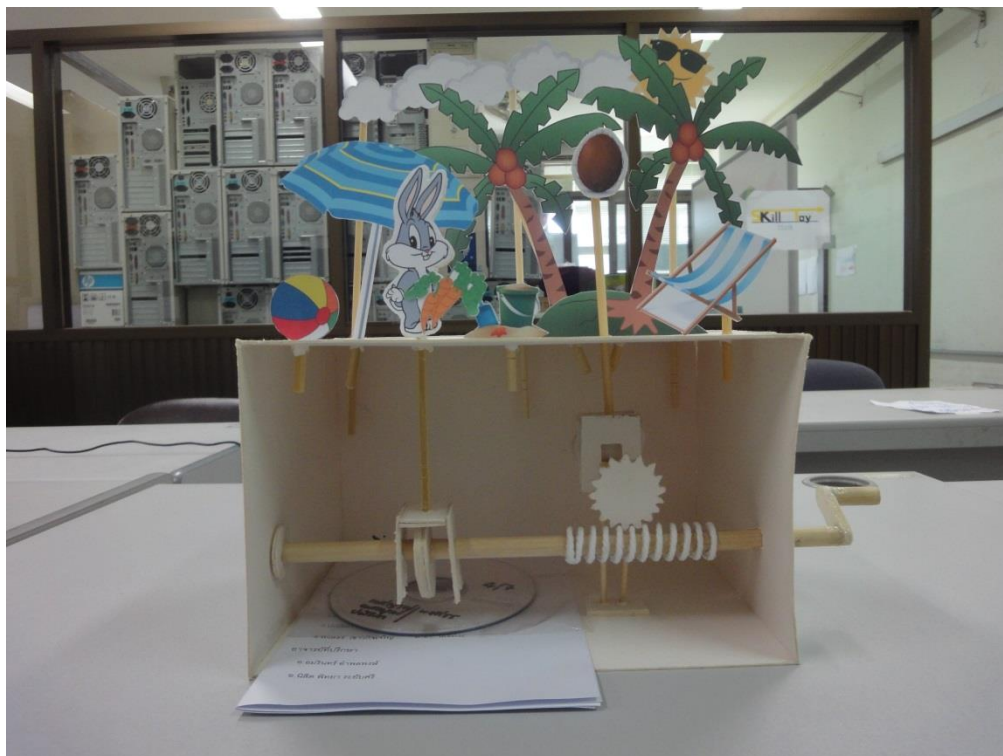


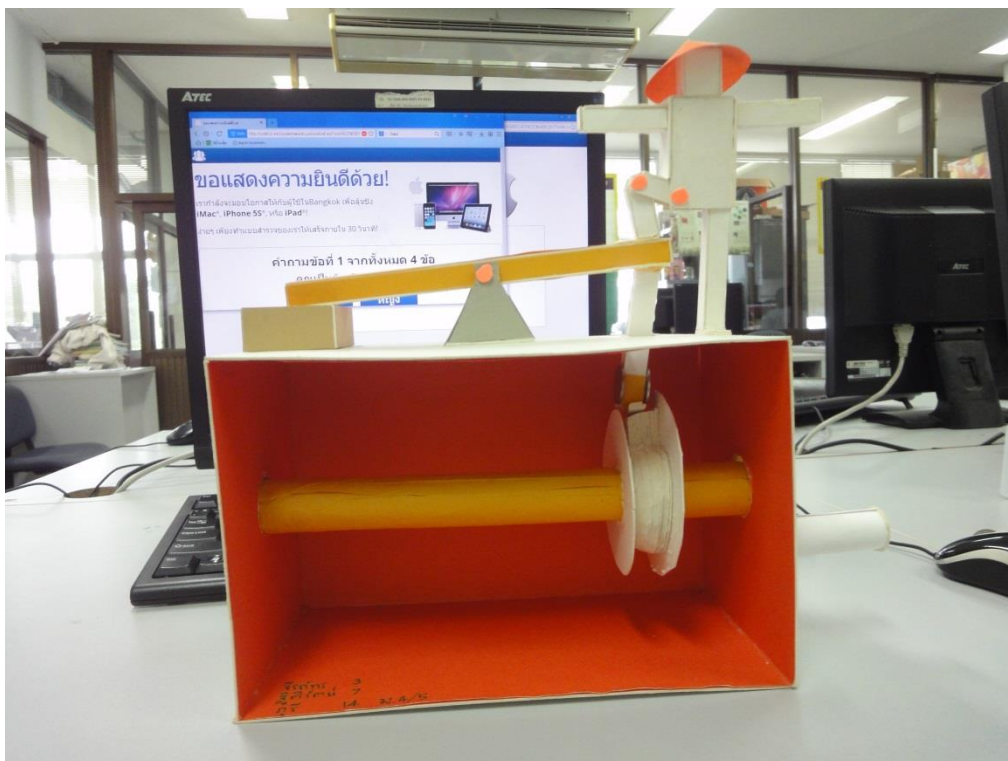













ชื่อ / ระยะเวลา	เริ่มต้น	วันสิ้นสุด	ชั่วโมง/00	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12
Korl	25August 2014 02:01 PM	25August 2014 02:23 PM	21 นาที 45 วินาที	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Korl Pabapant	25August 2014 02:01 PM	25August 2014 02:25 PM	24 นาที 31 วินาที	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Korl Pabapant	25August 2014 02:06 PM	25August 2014 02:34 PM	25 นาที 28 วินาที	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Korl Pabapant	25August 2014 02:01 PM	25August 2014 02:31 PM	29 นาที 53 วินาที	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
Korl Pabapant	25August 2014 02:01 PM	25August 2014 02:25 PM	24 นาที 14 วินาที	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01




การวัดและประเมินผลผ่านระบบ Moodle



CUD E-Learn
Chulalongkorn University Demonstration Secondary School

อ.อภินันท์ อ่ำพลพงษ์
อำนวยการบริหารงานด้านวิชาการและเทคโนโลยี




หน้ากระดานและประเมินผล
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
Monday 02 May 2016

comcud > DT 4 > แบบทดสอบ > แบบทดสอบปลายภาคเรียน รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี 4/1
แก้ไข แบบทดสอบ

เข้าสู่ระบบ
สมัคร
ดูตัวอย่าง
แก้ไข

แบบทดสอบปลายภาคเรียน รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี 4/1

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นจำนวนปรกติชนิดเลือกตอบ 4 ข้อคิด 60 ข้อ เวลา 50 นาที
คะแนนเต็ม 60 คะแนน
2. วัตถุประสงค์ของระบบให้ตรงกับสิ่งที่ต้องการที่ผู้เรียนได้เรียน
3. พื้นฐานแบบทดสอบแบบเลือกตอบมีอะไรบ้างมีใคร
4. ข้อดีข้อเสียข้อควรพิจารณาในแบบเลือกตอบ
5. วัตถุประสงค์การนำแบบเลือกตอบมาใช้ คืออะไรมีประโยชน์อย่างไรบ้าง
และข้อควรคำนึงในการออกแบบการนำแบบเลือกตอบมาใช้คืออะไร
6. คุณค่าของแบบเลือกตอบคืออะไร มีข้อควรระวังในการออกแบบอย่างไรบ้าง




ปิดการใช้งานแบบทดสอบเมื่อ พฤหัสบดี, 28 สิงหาคม 2014, 09:50AM

Attempts: 25


[สิ้นสุด](#)

Chulalongkorn University Demonstration Secondary School



CUD E-Learn
Chulalongkorn University Demonstration Secondary School

อ.อภินันท์ อ่ำพลพงษ์
อำนวยการบริหารงานด้านวิชาการและเทคโนโลยี



หน้ากระดานและประเมินผล
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
Monday 02 May 2016

comcud > DT 4 > แบบทดสอบ
แก้ไขคำถาม

ส่วน	ชื่อ	หมดเวลาทำแบบทดสอบ	ครั้ง
1	Pre-test Design and Technology	เสาร์, 31 พฤษภาคม 2014, 10:20AM	Attempts: 27
9	วิเคราะห์แนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้า	พฤหัสบดี, 25 กันยายน 2014, 11:00PM	Attempts: 96
11	แบบทดสอบปลายภาคเรียน รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี 4/1	พฤหัสบดี, 28 สิงหาคม 2014, 09:50AM	Attempts: 25
	แบบทดสอบปลายภาค รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี น.4/2	จันทร์, 29 กันยายน 2014, 02:30PM	Attempts: 28
	แบบทดสอบปลายภาครายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี 4/3	พุธ, 17 กันยายน 2014, 04:00PM	Attempts: 24
	แบบทดสอบปลายภาคเรียนที่ 1 วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี 4/7	จันทร์, 25 สิงหาคม 2014, 02:45PM	Attempts: 31

Chulalongkorn University Demonstration Secondary School

satitthula@hotmail.com

ประวัติผู้วิจัย

นายอมรินทร์ อัมพลพงษ์ เกิดเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2513 ที่จังหวัดลพบุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตร์บัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลพบุรี ปีการศึกษา 2539 การศึกษาปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2543 ในปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฝ่ายมัธยม