

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายวิชา “ความรู้เรื่องเส้นใย” โดยสร้างบทเรียนจำนวน 4 บทเรียน คือ การจำแนกเส้นใย ไยเซลลูโลส ไยโปรตีน และ โยนิทรีย์ นำบทเรียนที่สร้างขึ้น ทำการทดลองกับนักศึกษาสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาความรู้เรื่องเส้นใย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 นำเสนอผลการวิจัยด้านองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายด้วยการบรรยาย เสนอผลการศึกษาคำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายในตารางที่ 1 - 12 เสนอผลการเปรียบเทียบการสอนแบบปกติกับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายในตารางที่ 13 - 20 และนำเสนอความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายด้วยการบรรยาย และ ตารางในตารางที่ 21 - 25 ดังนี้

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายวิชา ความรู้เรื่องเส้นใย เป็นการสร้างบทเรียนแบบออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรม Dreamweaver เวอร์ชัน CS 3 ในการสร้าง ซึ่งบทเรียนมีภาพประกอบการบรรยาย และมีการนำเสนอสรุปเนื้อหาแต่ละบทลงใน Power Point โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ภายใต้อีเมล <http://www.textile-cmru.com>

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายวิชา ความรู้เรื่องเส้นใย ผู้เรียนสามารถเข้าใช้งานและเรียนให้ผ่านเกณฑ์ตามที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ ก่อนผู้เรียนจะเข้าสู่บทเรียนจะต้องสมัครสมาชิก และทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน จำนวน 70 ข้อ ซึ่งแบบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เมื่อนักศึกษาทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์เสร็จแล้วจะปรากฏคะแนนแสดงให้นักศึกษารู้ผลทันที ระบบจะสลับข้อคำถามและตัวเลือกทุกครั้งที่มีการเข้าทำข้อสอบ การทำข้อสอบแต่ละครั้งกำหนดเวลาในการทำไม่เกิน 30 นาที เมื่อครบกำหนดเวลาระบบจะตัดคะแนนเท่าที่ทำได้ในเวลานั้น เมื่อนักศึกษาทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์แล้ว ระบบจะบันทึกผลคะแนน วัน เวลาในการทำ และจำนวนครั้งที่ทำ

เนื้อหาของบทเรียนประกอบด้วย 4 บทเรียน ได้แก่

บทเรียนที่ 1 การจำแนกเส้นใย

บทเรียนที่ 2 ไยเซลลูโลส

บทเรียนที่ 3 ไยโปรตีน

บทเรียนที่ 4 ไยอนินทรีย์

บทเรียนแต่ละบทประกอบไปด้วย จุดประสงค์ประจำบทเรียน เนื้อหาที่เป็นไฟล์ pdf สรุป เนื้อหาที่เป็นไฟล์ Power Point และแบบฝึกหัดท้ายบท การนำเสนอเนื้อหาจะใช้ภาพประกอบที่เป็น ภาพจริง เพิ่มสีสัน เร้าใจ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย โดยได้นำเสนอลักษณะของบทเรียนให้เป็น รูปแบบเดียวกันทั้ง 4 บทเรียน เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความสับสน และเสียเวลาในการศึกษารูปแบบที่ เปลี่ยนแปลงหลายครั้ง และผู้เรียนจะต้องเรียนตามลำดับบทเรียนเท่านั้น ไม่สามารถเรียนข้ามบทเรียนได้

การศึกษาแต่ละบทเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดก่อนเรียน ให้เสร็จสิ้นก่อนจึงจะเข้าศึกษาในแต่ละ บทเรียนได้ แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก บทเรียนเรื่องการจำแนกเส้นใย และไยอนินทรีย์ มี แบบฝึกหัดบทเรียนละ 20 ข้อ บทเรียนเรื่องเซลลูโลส และใยโปรตีน มีแบบฝึกหัดบทเรียนละ 40 ข้อ ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน

ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาในแต่ละบทเรียนจนเข้าใจแล้ว จะต้องทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนแต่ละ บทเรียนให้ผ่านเกณฑ์ 60 เปอร์เซนต์ ตามเกณฑ์การประเมินขั้นต่ำของมหาวิทยาลัย โดยแบบฝึกหัดท้าย บทเป็นคำถามแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งจะสลับข้อคำถามและคำตอบทุกครั้ง เพื่อ ป้องกันการจำข้อสอบของผู้เรียน นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างทันทีด้วย ตนเอง โดยจะมีข้อความแสดงคะแนน ร้อยละของคะแนนที่ได้ พร้อมทั้งข้อความที่แสดงว่าผ่าน หรือไม่ผ่านเกณฑ์ หากผู้เรียนทำแบบฝึกหัดไม่ผ่านเกณฑ์ สามารถย้อนกลับ ไปศึกษาเนื้อหา และทำ แบบฝึกหัดท้ายบทใหม่ได้ตามความต้องการ ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับการทำแบบฝึกหัด ก่อนเรียน

เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจนครบทั้ง 4 บทเรียนแล้ว ต้องทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จำนวน 70 ข้อ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับการทำ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน

การศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย

การศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย นำเสนอผลแยกตามกลุ่มควบคุม ที่สอนแบบปกติและกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย มีดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเรียนรู้ บทเรียนเรื่องการจำแนกเส้นใยในกลุ่มควบคุม

ลำดับที่	การจำแนกเส้นใย			ร้อยละ
	หลังเรียน(20)	ก่อนเรียน(20)	ผลต่าง	
1	10	9	1	5
2	11	8	3	15
3	9	4	5	25
4	12	5	7	35
5	11	6	5	25
6	12	8	4	20
7	14	7	7	35
8	12	8	4	20
9	15	9	6	30
10	14	7	7	35
11	13	9	4	20
12	13	9	4	20
13	12	8	4	20
ผลรวม	158	97	61	
ร้อยละ	60.77	37.30	23.46	
เฉลี่ย	12.15	7.46	4.69	
SD.	2.03	1.61		
CV	16.70	21.58		
t	9.67*			
Sig	.00			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาระเบียบการเรียนเรื่องการจำแนกเส้นใย ในกลุ่มควบคุมพบว่า มีความก้าวหน้าทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 23.46 มีความก้าวหน้าสูงสุดร้อยละ 35 ต่ำสุดร้อยละ 5 มีค่าเฉลี่ยของผลการเรียนหลังเรียน ($\bar{x} = 12.15$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 7.46$)

เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน พบว่า หลังเรียนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีการเบี่ยงเบนออกจากค่ามาตรฐานมากกว่าก่อนเรียน ($SD. = 2.03$ และ $SD. = 1.61$)

ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย พบว่า มีการกระจายของคะแนนไม่เกาะกลุ่ม แสดงว่าสามารถจำแนกกลุ่มผู้เรียนได้ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนหลังเรียนลดลงจาก 21.58 เป็น 16.70 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบฝึกหัดของนักศึกษาสูงขึ้นในระดับความสามารถที่ใกล้เคียงกัน

การทดสอบความแตกต่างผลคะแนนระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ตารางที่ 2 ผลการเรียนรู้ บทเรียนเรื่องไฮเซลลูโลส ในกลุ่มควบคุม

ลำดับที่	เซลลูโลส			
	หลังเรียน(40)	ก่อนเรียน(40)	ผลต่าง	ร้อยละ
1	20	17	3	7.5
2	17	16	1	2.5
3	17	12	5	12.5
4	13	11	2	5
5	22	21	1	2.5
6	17	15	2	5
7	23	19	4	10
8	22	0	22	55
9	26	20	6	15
10	21	14	7	17.5
11	19	12	7	17.5
12	25	17	8	20
13	27	20	7	17.5
ผลรวม	269	194	75	
ร้อยละ	51.73	37.3	14.42	
เฉลี่ย	20.69	14.92	5.77	
SD.	4.06	5.55		
CV	19.62	37.20		
t	3.32*			
Sig	.01			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการเรียน บทเรียนเรื่องไฮเซลลูโลส ในกลุ่มควบคุม พบว่า มีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 14.42 มีความก้าวหน้าสูงสุดร้อยละ 55 ต่ำสุดร้อยละ 2.5 มีค่าเฉลี่ยของผลการเรียนหลังเรียน ($\bar{x} = 20.69$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 14.92$)

เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน พบว่า ก่อนเรียนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีการเบี่ยงเบนจากค่ามาตรฐาน มากกว่าหลังเรียน ($SD. = 5.55$ และ $SD. = 4.06$)

ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย พบว่า มีการกระจายของคะแนนมากไม่เกาะกลุ่มกัน แสดงว่าสามารถจำแนกกลุ่มผู้เรียนได้ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนหลังเรียนลดลง จาก 37.20 เป็น 19.62 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ของการทำแบบฝึกหัดของนักศึกษาสูงขึ้นในระดับความสามารถที่ใกล้เคียงกัน

การทดสอบความแตกต่างผลคะแนนระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ตารางที่ 3 ผลการเรียนรู้ บทเรียนเรื่องไฮโปรติน ในกลุ่มควบคุม

ลำดับที่	โปรตีน			
	หลังเรียน(40)	ก่อนเรียน(40)	ผลต่าง	ร้อยละ
1	20	17	3	7.5
2	14	11	3	7.5
3	17	11	6	15
4	22	21	1	2.5
5	25	12	13	32.5
6	17	12	5	12.5
7	27	15	12	30
8	21	16	5	12.5
9	29	18	11	27.5
10	25	13	12	30
11	32	15	17	42.5
12	25	10	15	37.5
13	34	11	23	57.5
ผลรวม	308	182	126	
ร้อยละ	59.23	35.00	24.23	
เฉลี่ย	23.69	14.00	9.69	
SD.	5.96	3.31		
CV	25.16	23.64		
t	5.38*			
Sig	.00			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการเรียน บทเรียนเรื่องไฮโปรติน ในกลุ่มควบคุม มีความก้าวหน้าทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 24.23 มีความก้าวหน้าสูงสุดร้อยละ 57.5 ต่ำสุดร้อยละ 2.5 มีค่าเฉลี่ยของผลการเรียนหลังเรียน ($\bar{x} = 23.69$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 14.00$)

เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน พบว่า หลังเรียนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีการเบี่ยงเบนจากค่ามาตรฐานมากกว่าก่อนเรียน ($SD. = 5.96$ และ $SD. = 3.31$ ตามลำดับ)

ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย พบว่า มีการกระจายของคะแนนมากไม่เกาะกลุ่มกัน แสดงว่า สามารถจำแนกกลุ่มผู้เรียนได้ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้น จาก 23.64 เป็น 25.16 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นในระดับความสามารถที่แตกต่างกัน

การทดสอบความแตกต่างผลคะแนนระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ตารางที่ 4 ผลการเรียน บทเรียนเรื่องไฮนินทรีย์ ในกลุ่มควบคุม

ลำดับที่	ไฮนินทรีย์			
	หลังเรียน(20)	ก่อนเรียน(20)	ผลต่าง	ร้อยละ
1	11	7	4	20
2	10	5	5	25
3	10	6	4	20
4	10	4	6	30
5	10	6	4	20
6	11	7	4	20
7	12	6	6	30
8	11	5	6	30
9	10	7	3	15
10	10	6	4	20
11	13	6	7	35
12	12	3	9	45
13	13	11	2	10
ผลรวม	143	79	64	
ร้อยละ	55.00	30.40	24.62	
เฉลี่ย	11.00	6.08	4.92	
SD.	1.15	1.89		
CV	10.45	31.09		
t	9.62*			
Sig	.00			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการเรียน บทเรียนเรื่องไยอนินทรีย์ ในกลุ่มควบคุม พบว่า มีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 24.62 มีความก้าวหน้าสูงสุดร้อยละ 45 ต่ำสุดร้อยละ 10 มีค่าเฉลี่ยของผลการเรียนหลังเรียน ($\bar{x} = 11.00$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 6.08$)

เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน พบว่า ก่อนเรียนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีการเบี่ยงเบนจากค่ามาตรฐานมากกว่าหลังเรียน ($SD. = 1.89$ และ $SD. = 1.15$)

ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย พบว่า มีการกระจายของคะแนนมากไม่เท่ากัน กลุ่มกัน แสดงว่าสามารถจำแนกกลุ่มผู้เรียนได้ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนหลังเรียนลดลง จาก 31.09 เป็น 10.45 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นในระดับความสามารถที่ใกล้เคียงกัน

การทดสอบความแตกต่างผลคะแนนระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ตารางที่ 5 ผลการเรียนรู้ บทเรียนรวม 4 บทเรียน ในกลุ่มควบคุม

เรื่อง	หลังเรียน(120)	ก่อนเรียน(120)	ผลต่าง	ร้อยละ
การจำแนกเส้นใย	158	97	61	23.46
ใยเซลลูโลส	269	194	75	14.42
ใยโปรตีน	308	182	126	24.23
ใยอินทรีย์	143	79	64	24.62
ผลรวม	878	552	326	
ร้อยละ	56.28	35.38	21.68	
เฉลี่ย	67.54	42.46	25.08	
SD.	10.10	6.89		
CV	14.95	16.22		
t	9.71			
Sig	.00			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการเรียนรวม 4 บทเรียน ในกลุ่มควบคุม มีความก้าวหน้าทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 21.68 บทเรียนเรื่องใยอินทรีย์มีความก้าวหน้าสูงสุดร้อยละ 24.62 บทเรียนเรื่องใยเซลลูโลส มีค่าความก้าวหน้าต่ำสุดร้อยละ 14.42 มีค่าเฉลี่ยของผลการเรียนหลังเรียนรวม 4 บทเรียน เท่ากับ 67.54

เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน พบว่า หลังเรียนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีการเบี่ยงเบนจากค่ามาตรฐานมากกว่าก่อนเรียน (SD. = 6.89 และ SD. = 10.10)

ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย พบว่า มีการกระจายของคะแนนมากไม่เกาะกลุ่มกัน แสดงว่า สามารถจำแนกความแตกต่างผลการเรียนของนักศึกษาได้ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนน หลังเรียนลดลง จาก 16.22 เป็น 14.95 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นในระดับความสามารถที่ใกล้เคียงกัน

การทดสอบความแตกต่างผลคะแนนระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า ผลการเรียนรู้วิชา ความรู้เรื่องเส้นใยจำนวน 4 บทเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 6 ผลการเรียนรู้ บทเรียนเรื่องการจำแนกเส้นใย ในกลุ่มทดลอง

ลำดับที่	การจำแนกเส้นใย			ร้อยละ
	หลังเรียน(20)	ก่อนเรียน(20)	ผลต่าง	
1	14	9	5	25
2	14	12	2	10
3	12	4	8	40
4	14	5	9	45
5	13	8	5	25
6	13	6	7	35
7	13	6	7	35
8	15	7	8	40
9	14	10	4	20
10	13	6	7	35
11	12	6	6	30
12	12	8	4	20
13	12	7	5	25
ผลรวม	171	94	77	
ร้อยละ	65.75	36.15	29.62	
เฉลี่ย	13.15	7.23	5.92	
SD.	0.98	2.16		
CV	7.45	29.88		
t	10.80*			
Sig	.00			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการเรียน บทเรียนเรื่องการจำแนกเส้นใย ในกลุ่มทดลอง พบว่า มีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 29.62 มีความก้าวหน้าสูงสุดร้อยละ 40 ต่ำสุดร้อยละ 10 มีค่าเฉลี่ยของผลการเรียนหลังเรียน ($\bar{x} = 13.15$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 7.23$)

เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน พบว่า ก่อนเรียนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีการเบี่ยงเบนของคะแนนมากกว่าหลังเรียน (SD. = 2.16 และ SD. = 0.98 ตามลำดับ)

ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย พบว่า มีการกระจายของคะแนนมากไม่เท่ากัน กลุ่มกัน แสดงว่าสามารถจำแนกกลุ่มผู้เรียนได้ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนหลังเรียนลดลง จาก 29.88 เป็น 7.45 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นในระดับความสามารถที่ใกล้เคียงกัน

การทดสอบความแตกต่างผลคะแนนระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ตารางที่ 7 ผลการเรียนรู้ บทเรียนเรื่องไฮเซลลูโลส ในกลุ่มทดลอง

ลำดับที่	ไฮเซลลูโลส			
	หลังเรียน(40)	ก่อนเรียน(40)	ผลต่าง	ร้อยละ
1	27	5	22	55
2	28	20	8	20
3	24	11	13	32.5
4	26	16	10	25
5	27	15	12	30
6	25	20	5	12.5
7	23	9	14	35
8	25	11	14	35
9	24	16	8	20
10	25	9	16	40
11	12	6	6	15
12	13	12	1	2.5
13	16	15	1	2.5
ผลรวม	295	165	130	
ร้อยละ	56.73	31.73	25.00	
เฉลี่ย	22.69	12.69	10.00	
SD.	5.39	4.80		
CV	23.75	37.82		
t	5.98*			
Sig	.00			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการเรียน บทเรียนเรื่องไฮเซลลูโลส ในกลุ่มทดลอง พบว่า มีความก้าวหน้าทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 25.00 มีความก้าวหน้าสูงสุดร้อยละ 55 ต่ำสุดร้อยละ 2.5 มีค่าเฉลี่ยของผลการเรียนหลังเรียน ($\bar{x} = 22.69$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 12.69$)

เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน พบว่า หลังเรียนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีการกระจายของคะแนนมากกว่าก่อนเรียน (SD.= 5.39 และ SD. 4.80)

ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายพบว่าการกระจายของคะแนนมากไม่เกาะกลุ่มกัน แสดงว่าสามารถจำแนกกลุ่มผู้เรียนได้ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนหลังเรียนลดลง จาก 37.82 เป็น 23.75 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นในระดับความสามารถที่ใกล้เคียงกัน

การทดสอบความแตกต่างผลคะแนนระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ตารางที่ 8 ผลการสอบบทเรียนเรื่องไฮโปรตินในกลุ่มทดลอง

ไฮโปรติน				
ลำดับที่	หลังเรียน(40)	ก่อนเรียน(40)	ผลต่าง	ร้อยละ
1	31	22	9	22.5
2	26	14	12	30
3	9	5	4	10
4	24	12	12	30
5	33	9	24	60
6	30	13	17	42.5
7	30	16	14	35
8	32	9	23	57.5
9	28	24	4	10
10	27	17	10	25
11	29	15	14	35
12	27	15	12	30
13	25	20	5	12.5
ผลรวม	351	191	160	
ร้อยละ	67.50	36.73	30.77	
เฉลี่ย	27.00	14.69	12.31	
SD.	6.04	5.36		
CV	22.37	36.48		
t	6.97*			
Sig	.00			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการเรียน บทเรียนเรื่องไฮโปรติน ในกลุ่มทดลอง พบว่า มีความก้าวหน้าทางการเรียน เฉลี่ย ร้อยละ 30.77 มีความก้าวหน้าสูงสุดร้อยละ 57.5 ต่ำสุดร้อยละ 10 มีค่าเฉลี่ยของผลการเรียนหลังเรียน ($\bar{x} = 27$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 14.69$)

เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน พบว่า ก่อนเรียนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีการกระจายของคะแนนมากกว่าหลังเรียน (SD.= 5.36 และ SD. 6.04)

ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย พบว่า มีการกระจายของคะแนนไม่เกาะกลุ่มกัน แสดงว่า สามารถจำแนกกลุ่มผู้เรียนได้ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนหลังเรียนลดลง จาก 36.48 เป็น 22.37 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นในระดับความสามารถที่ใกล้เคียงกัน

การทดสอบความแตกต่างผลคะแนนระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ตารางที่ 9 ผลการสอน บทเรียนเรื่องโยนินทรีย์ ในกลุ่มทดลอง

ลำดับที่	โยนินทรีย์			
	หลังเรียน(20)	ก่อนเรียน(20)	ผลต่าง	ร้อยละ
1	13	5	8	40
2	19	14	5	25
3	12	4	8	40
4	14	1	13	65
5	12	3	9	45
6	12	11	1	5
7	14	8	6	30
8	19	9	10	50
9	9	8	1	5
10	13	4	9	45
11	19	9	10	50
12	13	6	7	35
13	13	7	6	30
ผลรวม	182	89	93	
ร้อยละ	70.00	34.25	35.77	
เฉลี่ย	14.00	6.85	7.15	
SD.	3.10	3.53		
CV	22.14	51.53		
t	7.50*			
Sig	.00			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการเรียน บทเรียนเรื่องไยอนินทรีย์ ในกลุ่มทดลอง พบว่า มีความก้าวหน้าทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 35.77 มีความก้าวหน้าสูงสุดร้อยละ 65 ต่ำสุดร้อยละ 5 มีค่าเฉลี่ยของผลการเรียนหลังเรียน (\bar{x} =14.00) สูงกว่าก่อนเรียน (\bar{x} =6.85)

เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน พบว่า ก่อนเรียนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีการกระจายของคะแนนมากกว่าหลังเรียน (SD.= 3.53 และ SD. = 3.10)

ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายพบว่าการกระจายของคะแนนมากไม่เกาะกลุ่มกัน แสดงว่า สามารถจำแนกกลุ่มผู้เรียนได้ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนหลังเรียนลดลง จาก 51.53 เป็น 22.14 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นในระดับความสามารถที่ใกล้เคียงกัน

การทดสอบความแตกต่างผลคะแนนระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียนพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 10 ผลการสอนรวม 4 บทเรียน ในกลุ่มทดลอง

เรื่อง	หลังเรียน(120)	ก่อนเรียน(120)	ผลต่าง	ร้อยละ
การจำแนกเส้นใย	171	94	77	29.61
ใยเซลลูโลส	295	165	130	25.00
ใยโปรตีน	351	191	160	30.76
ไยอนินทรีย์	182	89	93	35.77
ผลรวม	999	539	460	
ร้อยละ	64.04	34.55	29.54	
เฉลี่ย	76.85	41.46	35.38	
SD.	9.73	10.18		
CV	12.66	24.55		
t	10.91			
Sig	.00			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการเรียนรวม 4 บทเรียน ในกลุ่มทดลอง มีความก้าวหน้าทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 35.38 บทเรียนเรื่องโยนหินทฤษฎีมีความก้าวหน้าสูงสุดร้อยละ 35.77 บทเรียนเรื่องการจำแนกเส้นใยมีความก้าวหน้าต่ำสุดร้อยละ 29.61 มีค่าเฉลี่ยของผลการเรียนหลังเรียนรวม 4 บทเรียน เท่ากับ 76.85

เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน พบว่า หลังเรียนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีการเบี่ยงเบนจากค่ามาตรฐานน้อยกว่าก่อนเรียน ($SD. = 9.73$ และ $SD. = 10.18$)

ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย พบว่า มีการกระจายของคะแนนมากไม่เกาะกลุ่มกัน แสดงว่าสามารถจำแนกความแตกต่างผลการเรียนของนักศึกษาได้ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนหลังเรียนลดลง จาก 24.55 เป็น 12.66 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นในระดับความสามารถที่ใกล้เคียงกัน

การทดสอบความแตกต่างผลคะแนนระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า ผลการเรียนวิชาความรู้เรื่องเส้นใยจำนวน 4 บทเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ตารางที่ 11 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาความรู้เรื่องเส้นใยในกลุ่มควบคุม

ลำดับที่	หลังเรียน(70)	ก่อนเรียน(70)	ผลต่าง	ร้อยละ
1	29	24	5	7.14
2	30	21	9	12.86
3	32	18	14	20.00
4	35	29	6	8.57
5	40	21	19	27.14
6	31	14	17	24.29
7	36	30	6	8.57
8	32	24	8	11.43
9	45	20	25	35.71
10	46	15	31	44.29
11	42	25	17	24.29
12	36	26	10	14.29
13	41	31	10	14.29
ผลรวม	475	298	177	
ร้อยละ	52.20	32.74	19.45	
เฉลี่ย	36.54	22.92	13.62	
SD.	5.74	5.14		
CV	15.71	22.43		
t	5.44*			
Sig	.00			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลจากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการเรียน โดยใช้การสอนแบบปกติกับกลุ่มควบคุม พบว่า มีประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ร้อยละ 52.20 มีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 13.62 มีความก้าวหน้าสูงสุดร้อยละ 44.29 ต่ำสุดร้อยละ 7.14 มีค่าเฉลี่ยของผลการเรียนหลังเรียน (\bar{x} = 36.54) สูงกว่าก่อนเรียน (\bar{x} = 22.43)

เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน พบว่า ก่อนเรียน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีการกระจายของคะแนนน้อยกว่าหลังเรียน (SD. = 5.14 และ SD. 5.74)

ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย พบว่า มีการกระจายของคะแนนมากไม่เกาะกลุ่มกัน แสดงว่า สามารถจำแนกความแตกต่างผลการเรียนของนักศึกษาได้ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนหลังเรียนลดลงจาก 22.43 เป็น 15.71 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นในระดับความสามารถที่ใกล้เคียงกัน

การทดสอบความแตกต่างผลคะแนนระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ตารางที่ 12 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาความรู้เรื่องเส้นใยในกลุ่มทดลอง

ลำดับที่	หลังเรียน(70)	ก่อนเรียน(70)	ผลต่าง	ร้อยละ
1	35	18	17	24.29
2	32	30	2	2.86
3	24	20	4	5.71
4	27	24	3	4.29
5	31	18	13	18.57
6	43	23	20	28.57
7	47	23	24	34.29
8	47	25	22	31.43
9	30	20	10	14.29
10	28	23	5	7.14
11	36	17	19	27.14
12	32	20	12	17.14
13	43	22	21	30.00
ผลรวม	455	283	171	
ร้อยละ	50.00	31.10	18.79	
เฉลี่ย	35.00	21.77	13.15	
SD.	7.69	3.71		
CV	21.97	17.09		
t	5.90*			
Sig	.00			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลจากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในกลุ่มทดลอง พบว่า มีประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ ร้อยละ 29.17 มีความก้าวหน้าทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 18.90 มีความก้าวหน้าสูงสุดร้อยละ 34.29 ต่ำสุดร้อยละ 2.86 มีค่าเฉลี่ยของผลการเรียนหลังเรียน ($\bar{x} = 35.00$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 21.77$)

เมื่อพิจารณาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน พบว่า ก่อนเรียนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมี การกระจายของคะแนนน้อยกว่าหลังเรียน (SD. = 3.71 และ SD. = 7.69)

ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้น จาก 17.09 เป็น 21.97 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นในระดับความสามารถที่แตกต่างกัน

การทดสอบความแตกต่างผลคะแนนระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียนพบว่ามี ความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ภายหลังการเรียนระหว่าง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบผลการเรียน บทเรียนเรื่องการจำแนกเส้นใย ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.	
ก่อนเรียน	กลุ่มควบคุม	7.46	5.56	.31	.76
	กลุ่มทดลอง	7.23	4.80		
หลังเรียน	กลุ่มควบคุม	12.15	4.07	1.85	.08
	กลุ่มทดลอง	13.15	5.39		

การทดสอบความแตกต่างผลการเรียนบทเรียนเรื่องการจำแนกเส้นใยระหว่างกลุ่มควบคุมและ กลุ่มทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบผลการเรียนบทเรียนเรื่องไฮเซลลูโลส กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

	กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
ก่อนเรียน	กลุ่มควบคุม	14.92	5.56	1.10	.28
	กลุ่มทดลอง	12.69	4.07		
หลังเรียน	กลุ่มควบคุม	20.69	4.80	1.07	.30
	กลุ่มทดลอง	22.69	5.40		

การทดสอบความแตกต่างผลการเรียน บทเรียนเรื่องไฮเซลลูโลสระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบผลการเรียนบทเรียนเรื่องไฮโปรตีนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

	กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
ก่อนเรียน	กลุ่มควบคุม	14.00	3.32	.40	.70
	กลุ่มทดลอง	14.69	5.36		
หลังเรียน	กลุ่มควบคุม	23.70	5.96	1.41	.17
	กลุ่มทดลอง	27	6.04		

การทดสอบความแตกต่างประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนบทเรียนเรื่องไฮโปรตีนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 16 เปรียบเทียบผลการเรียนบทเรียนเรื่องอินนินทรีย์ระหว่าง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

	กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
ก่อนเรียน	กลุ่มควบคุม	6.08	1.90	.69	.50
	กลุ่มทดลอง	6.84	3.53		
หลังเรียน	กลุ่มควบคุม	11.00	1.15	3.26*	.01
	กลุ่มทดลอง	14.00	3.11		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การทดสอบความแตกต่างผลการเรียนบทเรียนเรื่อง โยอนินทรีย์ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพบว่าก่อนเรียนไม่มีความแตกต่างกัน แต่ภายหลังจากการเรียนพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่ง พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของผลคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{x} = 14.00$ และ 11.00 ตามลำดับ) และกลุ่มทดลองมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สูงกว่ากลุ่มควบคุม (SD. = 3.11 และ 1.15 ตามลำดับ)

ตารางที่ 17 เปรียบเทียบผลการเรียนรวม 4 บทเรียน ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

กลุ่ม		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
กลุ่มควบคุม	ก่อนเรียน	42.46	6.89	9.71*	.00
	หลังเรียน	67.00	10.10		
กลุ่มทดลอง	ก่อนเรียน	41.46	10.18	10.91*	.00
	หลังเรียน	77.84	9.73		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การทดสอบความแตกต่างผลการเรียนวิชาความรู้เรื่องเส้นใยจำนวน 4 บทเรียนภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพบว่าทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งพบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของผลคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 67.00$ และ 42.46 ตามลำดับ) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.10 และ 6.89 ตามลำดับ ส่วนภายในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เท่ากับ 77.84 และ 41.46 ตามลำดับ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 9.73 และ 10.18 ตามลำดับ

ตารางที่ 18 เปรียบเทียบผลการเรียนรวม 4 บทเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

	กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
ก่อนเรียน	กลุ่มควบคุม	42.46	6.89	0.29	.77
	กลุ่มทดลอง	41.46	10.18		
หลังเรียน	กลุ่มควบคุม	67.00	10.10	2.78*	.01
	กลุ่มทดลอง	77.84	9.73		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การทดสอบความแตกต่างผลการเรียนวิชาความรู้เรื่องเส้นใยจำนวน 4 บทเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า คะแนนก่อนเรียนไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนคะแนนหลังเรียนระหว่างกลุ่ม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 77.84$ และ 41.46 ตามลำดับ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 9.73 และ 10.18 ตามลำดับ

ตารางที่ 19 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

	กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
กลุ่มควบคุม	ก่อนเรียน	23.08	5.14	5.43*	.00
	หลังเรียน	36.08	5.74		
กลุ่มทดลอง	ก่อนเรียน	21.84	3.72	5.93*	.00
	หลังเรียน	35.00	7.69		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การทดสอบความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาความรู้เรื่องเส้นใยจำนวน 4 บทเรียนภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพบว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของทั้งสองกลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งพบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของผลคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 36.08$ และ 23.08 ตามลำดับ) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.74 และ 5.14 ตามลำดับ ส่วนภายในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 35.00$ และ 21.84 ตามลำดับ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 7.69 และ 3.72 ตามลำดับ

ตารางที่ 20 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนระหว่าง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
ก่อนเรียน	กลุ่มควบคุม	23.08	5.14	.95	.52
	กลุ่มทดลอง	21.84	3.72		
หลังเรียน	กลุ่มควบคุม	36.08	5.74	.57	.56
	กลุ่มทดลอง	35	7.69		

การทดสอบความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ก่อนและ หลังเรียน ระหว่าง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทั้งคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ความพึงพอใจของผู้เรียนในการเรียนวิชาความรู้เรื่องเส้นใย ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายวิชา ความรู้เรื่องเส้นใย ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ

ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	ค่าเฉลี่ย	SD.	แปลผล
1. บทเรียนฯ มีความเหมาะสมสำหรับการนำเสนอบนเครือข่าย	4.23	0.58	พึงพอใจมาก
2. มีความครบถ้วน ครอบคลุม เนื้อหาสาระ	4.31	0.46	พึงพอใจมาก
5. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	4.31	0.61	พึงพอใจมาก
3. มีความชัดเจน และต่อเนื่องในเนื้อหาสาระ	4.08	0.73	พึงพอใจมาก
4. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	3.92	0.47	พึงพอใจมาก
6. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนมีความเหมาะสมกับระดับของนักศึกษา	4.31	0.72	พึงพอใจมาก
รวม	4.19	0.60	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 21 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษามีความคิดเห็นต่อการใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย วิชา ความรู้เรื่องเส้นใย ด้านเนื้อหาและการนำเสนออยู่ในระดับพึงพอใจมาก

($\bar{x} = 4.19$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.60 แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจของนักศึกษาเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

เมื่อศึกษาในรายละเอียดพบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมากในทุกข้อได้แก่ มีความครบถ้วนครอบคลุมเนื้อหาสาระ ($\bar{x} = 4.31$, SD. = 0.46) ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ ($\bar{x} = 4.31$, SD. = 0.61) แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน มีความเหมาะสมกับระดับของนักศึกษา ($\bar{x} = 4.31$, SD. = 0.72) บทเรียนฯ มีความเหมาะสมสำหรับการนำเสนอบนเครือข่าย ($\bar{x} = 4.23$, SD. = 0.58) มีความชัดเจน และต่อเนื่องในเนื้อหาสาระ ($\bar{x} = 4.08$, SD. = 0.73) และเนื้อหาเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน ($\bar{x} = 3.92$, SD. = 0.47) ตามลำดับ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละหัวข้อ แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจของนักศึกษามีความสอดคล้องกัน

ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายวิชา ความรู้เรื่องเส้นใย ด้านการเรียนรู้

ด้านกรเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย	SD.	แปลผล
1. สามารถเป็นสื่อสำหรับการเรียนรู้ได้	4.54	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
2. สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้	4.08	0.73	พึงพอใจมาก
3. มีคุณภาพสำหรับใช้ในการเรียนรู้ในแต่ละบุคคล	4.08	0.47	พึงพอใจมาก
4. ก่อให้เกิดแรงกระตุ้นที่จะเรียนรู้	3.92	0.73	พึงพอใจมาก
5. สามารถนำไปศึกษาได้ในช่วงเวลาและสถานที่ตามต้องการ	4.46	0.63	พึงพอใจมาก
รวม	4.22	0.61	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 22 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษามีความคิดเห็นต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย วิชา ความรู้เรื่องเส้นใย ด้านกรเรียนรู้อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 4.22$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.61 แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจของนักศึกษาเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

เมื่อศึกษาในรายละเอียดพบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุดในทุกข้อ สามารถเป็นสื่อสำหรับการเรียนรู้ได้ ($\bar{x} = 4.54$, SD. = 0.50) นักศึกษามีความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมากในทุกข้อ สามารถนำไปศึกษาได้ในช่วงเวลาและ สถานที่ตามต้องการ ($\bar{x} = 4.46$,

SD. = 0.63) สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ (\bar{x} = 4.08, SD. = 0.73) มีคุณภาพสำหรับใช้ในการเรียนรู้ในแต่ละบุคคล (\bar{x} = 4.08, SD. = 0.47) และก่อให้เกิดแรงกระตุ้นที่จะเรียนรู้ (\bar{x} = 3.92, SD. = 0.73) ตามลำดับ จากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละหัวข้อ แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจของนักศึกษา มีความสอดคล้องกัน

ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายวิชา ความรู้เรื่องเส้นใย ด้านการใช้งาน

การใช้งาน	ค่าเฉลี่ย	SD.	แปลผล
1. ไม่ซับซ้อน ง่ายต่อการใช้งาน	3.77	0.70	พึงพอใจมาก
2. มีความน่าสนใจ	4.38	0.62	พึงพอใจมาก
3. สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว	4.31	0.46	พึงพอใจมาก
รวม	4.15	0.59	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 23 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษามีความคิดเห็นต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย วิชา ความรู้เรื่องเส้นใย ด้านการใช้งานอยู่ในระดับพึงพอใจมาก (\bar{x} = 4.15) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.59 แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจของนักศึกษาเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

เมื่อศึกษาในรายละเอียดพบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมากในทุกข้อ ได้แก่ มีความน่าสนใจ (\bar{x} = 4.38, SD. = 0.62) สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว (\bar{x} = 4.31, SD. = 0.46) และง่ายต่อการใช้งานไม่ซับซ้อน (\bar{x} = 3.77, SD. = 0.70) จากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละหัวข้อ แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจของนักศึกษา มีความสอดคล้องกัน

ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย วิชา ความรู้เรื่องเส้นใย ด้านการออกแบบ

ด้านการออกแบบ	ค่าเฉลี่ย	SD.	แปลผล
1. ใช้ภาษาในการสื่อสารเข้าใจง่าย	4.15	0.36	พึงพอใจมาก
2. การออกแบบและใช้สีสันทันได้เหมาะสม	4.00	0.55	พึงพอใจมาก
3. ใช้ขนาดตัวหนังสือได้เหมาะสม อ่านได้ง่าย	3.69	0.72	พึงพอใจมาก
4. การใช้รูปภาพประกอบได้ชัดเจนเหมาะสม ตรงกับคำอธิบาย	4.00	0.55	พึงพอใจมาก
รวม	3.96	0.55	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 24 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษามีความคิดเห็นต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย วิชา ความรู้เรื่องเส้นใย ด้านการออกแบบอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 3.96$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55 แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจของนักศึกษาเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

เมื่อศึกษาในรายละเอียดพบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมากในหัวข้อ ใช้ภาษาในการสื่อสารเข้าใจง่าย ($\bar{x} = 4.15, SD. = 0.36$) การออกแบบและใช้สีสันทันได้เหมาะสม และการใช้รูปภาพประกอบได้ชัดเจนเหมาะสม ตรงกับคำอธิบาย ($\bar{x} = 4.00, SD. = 0.55$) และใช้ขนาดตัวหนังสือได้เหมาะสม อ่านได้ง่าย ($\bar{x} = 3.69, SD. = 0.72$) จากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละหัวข้อ แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจของนักศึกษามีความสอดคล้องกัน

ตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย วิชา ความรู้เรื่องเส้นใย ด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ

ความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ	ค่าเฉลี่ย	SD.	แปลผล
1. นักศึกษาชอบวิธีการเรียนด้วยบทเรียนฯนี้	4.00	0.68	พึงพอใจมาก
2. นักศึกษามีอิสระในการเรียนด้วยบทเรียนฯ	4.46	0.63	พึงพอใจมาก
3. นักศึกษาต้องการให้จัดการเรียนการสอนแบบนี้ในวิชาอื่น ๆ	3.85	0.66	พึงพอใจมาก
รวม	4.10	0.66	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 25 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษามีความคิดเห็นต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย วิชา ความรู้เรื่องเส้นใย ด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้รับอยู่ในระดับ พึงพอใจมาก ($\bar{x} = 4.10$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66 แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจของนักศึกษาเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

เมื่อศึกษาในรายละเอียดพบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมากในหัวข้อ นักศึกษามีอิสระในการเรียนด้วยบทเรียนฯ ($\bar{x} = 4.46$, SD. = 0.63) นักศึกษาชอบวิธีการเรียนด้วยบทเรียนฯนี้ ($\bar{x} = 4.00$, SD. = 0.68) และ นักศึกษาต้องการให้จัดการเรียนการสอนแบบนี้ในวิชาอื่น ๆ ($\bar{x} = 3.85$, SD. = 0.66) จากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่หัวข้อ แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจของนักศึกษามีความสอดคล้องกัน

สำหรับปัญหาและข้อเสนอแนะของนักศึกษาจากแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย วิชา ความรู้เรื่องเส้นใย มีดังนี้

1. สัญญาณอินเทอร์เน็ตมีความเร็วต่ำ ทำให้โหลดข้อมูลได้ช้า
2. การกำหนดเวลาในการเรียนบทเรียน ทำให้ต้องเร่งรีบเรียนเพื่อให้ทันกับเวลาที่ได้กำหนดไว้ บางครั้งไม่มีโอกาสได้ทบทวน และไม่สามารถทำแบบฝึกหัดท้ายบทให้ผ่านเกณฑ์
3. ขั้นตอนในการเข้าเรียนบทเรียนค่อนข้างซับซ้อน