

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลปีที่ 1
วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ระหว่าง การใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์
กับการสอนปกติ

ปริญญานิพนธ์
ของ
ปรีทัศน์ เจริญช่าง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
มีนาคม 2542
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

375, 1785 1

มี 459 ก

๔.๖

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลปีที่ 1 วิทยาลัย
พยาบาลบรมราชชนนี ระหว่าง การใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์
กับการสอนปกติ

บทคัดย่อ
ของ
ปรีทัศน์ เจริญช่าง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
มีนาคม 2542

ปริทัศน์ เจริญช่าง. (2542). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลปีที่ 1 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ระหว่างการใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์กับการสอน ปกติ. ปรินซิพัล กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต, ผู้ช่วย ศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง.

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการสอนโดยใช้ โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์กับการสอนแบบปกติ ของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สรรพสิทธิประสงค์ สังกัดสถาบันพระบรม ราชชนก กระทรวงสาธารณสุข โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น และสุ่มอย่างง่ายจากตำแหน่งเปอร์เซนต์ไทล์ โดยใช้ แบบแผนการทดลองแบบ 3 x 2 Factorial design แล้ววิเคราะห์เปรียบเทียบ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปร ปรวนแบบสองตัวประกอบ (Two-way Analysis of Variance) ปรากฏผลดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์กับการสอน ปกติ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน แตก ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนกับระดับความสามารถทางการเรียน ต่อผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน

A Comparative Study of Using an Interactive Closed-Circuit Television and a
Traditional Teaching on Learning Achievement of the First Year
Nursing Students, Boromarajonani College

AN ABSTRACT
BY
PARITHAT CHAREONCHANG

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
March 1999

Parithat Chareonchang. (1999) . *A Comparative Study of Using an Interactive Closed-Circuit Television and a Traditional Teaching on Learning Achievement of the First Year Nursing Students, Boromarajonani College*. Master thesis, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr.Surachai Sikkhabandit, Asst. Prof. Jiraporn Boonsong.

The purpose of the study was to compare an interactive closed-circuit television and a traditional teaching on learning achievement of the first year nursing students, Boromarajonani College. They were randomly selected by stratified random sampling about level of learning achievement and then divided into two groups of thirty-six students by simple random sampling from Percentile ranking. The experimental design was 3x2 factorial design. Immediately after the lesson tests were administered, Two-way analysis of variance were employed in the data processing.

The findings were as follows:

1. The learning achievement of interactive closed-circuit television and a traditional teaching was not different significantly.
2. The learning achievement of the different level of learning abilities students were different significantly at .01 level.
3. There was no interaction between levels of learning achievement and teaching methods

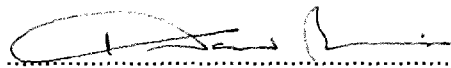
ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลปีที่ 1
วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ระหว่างการใช้โทรศัพท์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์
กับการสอนปกติ

ของ

นายปริทัศน์ เจริญช่วง

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

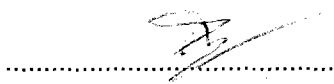


คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

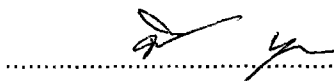
วันที่ ๑ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2542

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



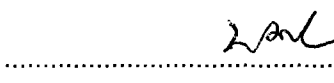
ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัช สิกขาบัณฑิต)



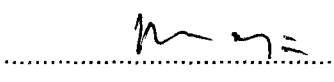
กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง)



กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่ม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิลาศ เกื้อมี)



กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่ม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง)

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนจาก
สถาบันพระบรมราชชนก
สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือเอาใจใส่อย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต ประธานกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิลาศ เกื้อมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง กรรมการสอบปากเปล่าเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ และคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษาทุกท่าน

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการสถาบันพระบรมราชชนก นายแพทย์อำพล จินตาวัฒนะ และผู้อำนวยการวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สรรพสิทธิประสงค์ นางศรีสุมาลัย นิ่มขุนทด ที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัยบางส่วน ขอขอบคุณ ผศ.ชุมพล พงษ์พิงษ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่กรุณาอนุเคราะห์เอกสารบางส่วน

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย อาจารย์ชาลี กาญจนรัตน์ อาจารย์สมักร แสงอรุณ และอาจารย์กุลธิดา กุลประทีปัญญา ที่ให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณคุณบรรจง กอแก้ว คุณติเรกलग จารุแพทย์ คุณประกาย บั้งทอง ในการควบคุมอุปกรณ์เทคนิคในการวิจัย

ขอขอบใจนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สรรพสิทธิประสงค์ ในการให้ความร่วมมือในการวิจัย

ขอขอบคุณ คุณนพพล แก่นบุปผา คุณชาตรี แซ่ตั้ง ที่ให้ความอนุเคราะห์ และช่วยเหลือในการพิมพ์งานวิจัยครั้งนี้

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ขอขอบพระคุณก้านนสายชม คุณปาริชาติ คุณพงศกร พลานนท์ คุณปกรณ์ คุณณิรุทธิ์ เจริญช่าง ที่ให้ความช่วยเหลือเป็นกำลังใจ และสนับสนุนทุนในการวิจัยด้วยดีเสมอมา

ปรีทัศน์ เจริญช่าง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	4
ตัวแปรที่ศึกษา	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
สมมติฐานของการวิจัย	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	27
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	27
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	28
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	28
การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	31
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	32
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	33
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	37
สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	37
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	38
อภิปรายผล.....	39
ข้อเสนอแนะ	39
บรรณานุกรม	42
ภาคผนวก	46
ภาคผนวก ก แผนการสอนวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาลเรื่องความดัน.....	47
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาลเรื่องความดัน.....	70
ภาคผนวก ค ค่าความยาก-ง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	
วิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาลเรื่องความดัน.....	78

สารบัญ(ต่อ)

บทที่

หน้า

ประวัติย่อผู้วิจัย..... 80

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง	27
2 แสดงแบบแผนการทดลอง	31
3 แสดงค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนที่แตกต่างกัน	34
4 แสดงค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทาง การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน	34
5 แสดงค่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนที่แตกต่างกัน และมีระดับ ความสามารถทางการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน	35
6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมี 2 ตัวประกอบ	36
7 แสดงผลการเปรียบเทียบพหุคูณโดยใช้วิธีการของนิวแมน คูณส์	36
8 แสดงค่าความยาก-ง่ายของแบบทดสอบวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาลเรื่องความดัน	79

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงการจัดห้องผู้สอน.....	29
2 แสดงการจัดห้องผู้เรียน.....	30

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบของการศึกษาเรียนรู้ของมนุษย์เป็นอย่างมาก การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นผลสืบเนื่องมาจากศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการจัดข้อจำกัดทางด้านเวลาและระยะทาง ส่งผลให้การแลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูล การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ การจัดการศึกษาของประเทศไทยได้นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีใช้ในการศึกษาทั้งทางตรงและทางอ้อมและใช้อย่างกว้างขวาง

โทรทัศน์การศึกษาจัดเป็นเครื่องมือในการให้การศึกษาชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันว่าโทรทัศน์เป็นเครื่องมือที่สามารถจะใช้ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในแง่ของการเรียนรู้และปริมาณของผู้เรียนสามารถใช้กับผู้เรียนตั้งแต่ระดับอนุบาล ประถม มัธยม อุดมศึกษา และการศึกษานอกโรงเรียน ยิ่งความจำกัดในแง่การบริการการศึกษาในระบบโรงเรียนมีมากขึ้นเพียงใด โทรทัศน์ย่อมเป็นสื่อการสอนที่เป็นความหวังใหม่แก่ผู้อยู่นอกกระบวนโรงเรียนมากยิ่งขึ้นเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบเทปโทรทัศน์กำลังก้าวหน้าและแพร่หลายในปัจจุบันนี้ ย่อมทำให้ประสิทธิภาพในการใช้โทรทัศน์ในฐานะสื่อการเรียนการสอนยิ่งสูงขึ้น (วสันต์ อดิศักดิ์. 2526 : 5) สื่อโทรทัศน์ถ้านำมาใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสมแล้ว ย่อมจะเกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง ไม่แพ้การเรียนการสอนด้วยวิธีอื่น ๆ (สุรัชย์ สิกขามันต. 2526 : 2) โทรทัศน์นับว่าเป็นสื่อที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอนทางไกล โดยเหตุที่สื่อประเภทนี้เป็นสื่อที่มีความสมบูรณ์ ทั้งภาพและเสียง โทรทัศน์การเรียนการสอน (Instructional Television) จึงได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในวงการศึกษาการผลิตรายการโทรทัศน์การเรียน การสอนให้ได้ดีและมีคุณภาพนั้น จำเป็นจะต้องใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพต้องใช้บุคลากรการผลิตที่มีความชำนาญเป็นจำนวนมาก การผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการเรียนการสอน จึงอยู่ในวงจำกัด รายการโทรทัศน์ทางการศึกษามีทั้งรายการสด (Live Program) และรายการบันทึกเทป (Pre-recorded Program) รายการแต่ละประเภทมีทั้งข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน ความแตกต่างที่เห็นได้ชัด คือ รายการสดมีโอกาสผิดพลาดได้ง่าย คุณภาพอาจจะไม่ดีนัก แต่มีความเป็นปัจจุบันในขณะที่รายการบันทึกเทปเสียเวลาและค่าใช้จ่ายค่อนข้างมาก แต่ทำให้ได้รายการที่ดีมีคุณภาพได้ด้วยเทคนิคการตัดต่อรายการโทรทัศน์ที่ดีจึงควร นำเอาทั้งรายการสดและรายการบันทึกเทป มาใช้ร่วมกันอย่างเหมาะสม (สุรัชย์ สิกขามันต. 2541)

โทรทัศน์วงจรปิดจัดว่าเป็นลักษณะเดียวกับโทรทัศน์การศึกษาที่ทำหน้าที่จัดส่งสัญญาณ ทางอิเล็กทรอนิกส์และรับภาพและเสียงในบริเวณที่กำหนด ระบบโทรทัศน์วงจรปิดสามารถเปรียบเทียบได้กับระบบการติดต่อภายใน หรือระบบส่งสัญญาณจากศูนย์กลางไปยังเครื่องรับในขอบเขตบริเวณ อันจำกัดโดยส่งผ่านทางสายเคเบิล (Mitchell, 1966 : 129 - 134) หรืออาจส่งออกอากาศด้วยเครื่องส่งกำลังส่งต่ำ ๆ หรือจะส่งภาพไปทางระบบหนึ่งและส่งเสียงแยกไปอีกระบบหนึ่งก็ได้ (Gordon, 1965 : 66) การใช้โทรทัศน์วงจรปิดถือว่าเป็นพื้นฐานของการศึกษาทางไกลโดยใช้โทรทัศน์การสอนซึ่งมีจุดอ่อนในด้านที่โทรทัศน์วงจรปิดเป็นการสื่อสารทางเดียว (One-way Communication)

ในการศึกษาทางไกลแบบการสื่อสารทางเดียวไม่ก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ โดยการใช้สื่อต่าง ๆ เช่น รายการโทรทัศน์ รายการวิทยุ เทปเสียง เทปวิดีโอหรือสิ่งพิมพ์ แต่ก็ยังมีบางคนบอกว่าการ

สื่อสารทางเดียวอาจเกิดการเรียนรู้อยู่อย่าง แต่การเรียนรู้แบบนี้ขาดการปฏิสัมพันธ์ ดังนั้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับคำจำกัดความทางการศึกษาว่าการศึกษาคือกระบวนการทางสังคมแล้ว วิธีการให้ความรู้แบบการสื่อสารทางเดียวถือว่าไม่เป็นกระบวนการทางการศึกษาอย่างสมบูรณ์ การศึกษาทางไกลส่วนที่สำคัญที่สุดคือ ส่วนของเทคโนโลยีที่ควรนำเข้าไปเป็นตัวเชื่อมระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และเทคโนโลยีนั้นต้องเป็นแบบการสื่อสารสองทาง (Two-way Communication) โดยให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนซึ่งควรเกิดในขณะเดียวกัน เทคโนโลยีในปัจจุบันที่สามารถนำมาส่งเสริมการศึกษาทางไกลได้อย่างเหมาะสม ก็คือการประชุมทางไกล (Tele conference) (Shale, D. 1988 : 30 - 31)

การใช้โทรทัศน์วงจรปิดในการศึกษาทางไกลโดยใช้โทรทัศน์การสอนนั้น ปัจจุบันสามารถนำเทคโนโลยีมาประยุกต์เพื่อพัฒนาให้เป็นการสื่อสารสองทางได้ เพราะกระบวนการจัดการศึกษาทั่วไปให้แนวคิดว่าการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพผู้เรียนกับผู้สอนควรมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันแบบการสื่อสารสองทาง เพื่อให้ทราบสภาพการณ์ต่าง ๆ ระหว่างดำเนินการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเพิ่มความรู้ออกให้ผู้เรียนได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้เกิดความรู้และเกิดการแลกเปลี่ยนทางความคิด ผู้เรียนจะเป็นผู้ที่ช่วยทำให้เกิดความรู้ที่กระจ่างขึ้น โดยผู้เรียนสามารถซักถามผู้สอนได้ตลอดเวลา (Shale. 1988 : 28)

กิดานันท์ มลิทอง (2533 : 90) กล่าวถึงการศึกษาทางไกลว่าเรามักจะนึกถึงภาพของการศึกษาที่ผู้เรียนต้องเรียนด้วยตนเองอยู่ที่บ้าน โดยเรียนจากสื่อประเภทต่าง ๆ ในรูปแบบของการสื่อสารทางเดียวและเป็นการศึกษานอกระบบหรือกึ่งนอกระบบอย่างเช่น การศึกษาของมหาวิทยาลัยเปิดในประเทศอังกฤษหรือของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชในประเทศไทย โดยที่ผู้สอนและผู้เรียนไม่มี ปฏิสัมพันธ์กัน ทำให้ผู้สอนไม่ทราบว่าผู้เรียนมีการตอบสนองและปฏิกิริยาย้อนกลับต่อการเรียนนั้นอย่างไรบ้าง หรืออาจจะนึกถึงการใช้วิทยุ หรือโทรทัศน์เป็นการสอนแทนครูในห้องเรียนของการศึกษาในระบบโรงเรียน แต่ก็ยังคงเป็นการสื่อสารทางเดียวเช่นกัน เพราะผู้สอนทางวิทยุหรือโทรทัศน์ ไม่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนที่อยู่ในห้องเรียนได้ แต่ในปัจจุบันการศึกษาทางไกลมิได้มีเฉพาะการเรียนการสอนแบบเดิมอีกต่อไปแล้ว เพราะจะเป็นการสอนในระบบการสื่อสารสองทางที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กลับไปยังผู้สอนได้ในทันที ทั้งนี้โดยการใช้เทคโนโลยีโทรคมนาคมประเภทต่าง ๆ ร่วมกับอุปกรณ์ทางด้าน Video Teleconference จึงทำให้การศึกษาในปัจจุบันได้ชื่อว่าเป็น Education Telecommunication หรือ Education Teleconference และห้องเรียนจะมีใช้ห้องเรียนธรรมดาอีกต่อไป แต่จะเรียกว่า Tele-classroom หรือ Electronic Classroom แต่ถ้าจะใช้โทรทัศน์วงจรปิดก็สามารถพัฒนาจากโทรทัศน์วงจรปิดเดิมเป็นโทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ได้

กระบวนการเรียนการสอนเป็นการติดต่อระหว่างบุคคล ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนซึ่งอยู่ในรูปของการกระทำและคุณลักษณะของฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งย่อมมีอิทธิพลต่อฝ่ายตรงข้าม ดังนั้น ลักษณะที่สำคัญที่สุดของการสอน คือ การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ที่เกิดขึ้นระหว่างครูกับนักเรียน (ประคอง ประสิทธิ์พร. 2519 : 2) ครูกับนักเรียนจะต้องมีการโต้ตอบกันอยู่ตลอดเวลา ถ้าฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหยุดนิ่งไม่ยอมรับรู้ก็จะเกิดการเรียนการสอนขึ้นไม่ได้ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนแบบประชาธิปไตยจะทำให้นักเรียนมีความสนใจในบทเรียนที่ครูสอน ไม่มีความคับข้องใจซึ่งเป็นเหตุให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงไปด้วย (สมบุญ ทองศิลป์. 2519 : 58 - 59)

การปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในระหว่างการเรียนการสอน คือ พฤติกรรมทางวาจาโดยใช้คำถาม (ยงยุทธ เมธาวิวินิจฉัย. 2530 : 19) การใช้คำถามจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและมีบทบาทมากในการเรียนการสอน คำถามที่ดีสามารถที่จะเร้าและกระตุ้นความสนใจของนักเรียนทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น และยังช่วยให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (พรนิวัฒน์ แป้นเพชร. 2535 : 17)

ฮอลแลนด์ (Holland. 1960 : 245 - 254) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับตัวแปรทางด้านระดับสติปัญญา สรุปว่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางด้านระดับความสามารถทางการเรียน ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เกิดจากลักษณะของความสามารถที่ติดตัวมาของผู้เรียนอยู่ก่อนแล้ว จากการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ (2520 : 11) พบว่าระดับความสามารถของผู้เรียนจะมีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อปริมาณการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เห็นได้ชัดคือ เด็กฉลาดหรือเด็กเก่งจะเรียนหนังสือเก่งมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ในขณะที่เด็กอ่อนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ฉะนั้นจึงควรเปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำได้มีโอกาสศึกษา จากสื่อที่มีประสิทธิภาพ และให้เวลาในการศึกษาทบทวนบทเรียนให้มากขึ้นและจากการวิจัยของดำเนิน ยอดมิ่ง (2525 : 62) ที่ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน ซึ่งค่าปฏิสัมพันธ์ที่ต่างกันนี้สะท้อนให้เห็นว่า ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ สามารถที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้ เมื่อได้เรียนจากสื่อการสอนหรือวิธีการสอนที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพียงพอ

ผลจากการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศได้นำไปสู่การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางไกลแบบ 2 ทาง (Two-way Distance Instruction) หรือการเรียนการสอนทางไกลปฏิสัมพันธ์ (Interactive Distance Instruction) ทำให้เกิดรูปแบบใหม่ของการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ห่างไกลกันด้วยระยะทาง การสื่อสารทางการเรียนการสอนทำได้โดยผ่านสื่อโทรทัศน์ ซึ่งเป็นสื่อเทคโนโลยีภาพเคลื่อนไหวสองมิติที่มีความเป็นรูปธรรมในระดับกลาง จึงมีคำถามที่น่าสนใจว่าการจัดการเรียนการสอนทางไกลประกันคุณภาพทางการศึกษาได้หรือไม่ (สุรัชย์ สิกขามันต. 2541)

จากข้อมูลเบื้องต้นที่กล่าวมาแล้วพบว่าในปัจจุบันการจัดการศึกษาได้ให้ความสำคัญกับการศึกษาที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ต่างสถานที่กัน ซึ่งอาจจะมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันไปตามลักษณะเฉพาะ ของเครื่องมือ แต่ผลการดำเนินการต่าง ๆ ยังไม่ปรากฏต่อสาธารณชนมากนัก ทำให้ผู้วิจัยสนใจการเปรียบเทียบการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์กับการสอนปกติ และสนใจศึกษาปฏิสัมพันธ์ของวิธีสอน 2 แบบนี้กับระดับความสามารถทางการเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพราะแนวโน้มอนาคตมีโอกาสนำการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ หรือการสอนโดยใช้การประชุมทางจอภาพ (Videoconferencing) มาใช้ในการเรียนการสอนอย่างกว้างขวางในลักษณะทางการศึกษาทางไกล

ความมุ่งหมายเพื่อของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์กับการสอนปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนกับระดับความสามารถทางการเรียน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

ผลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบถึงคุณภาพของการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ เพื่อเป็นแนวทางประกอบการตัดสินใจใช้ในการศึกษาทางไกล

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาพยาบาลหลักสูตรประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตร ชั้นปีที่ 1 ก. ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 75 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาพยาบาลหลักสูตรประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตร ชั้นปีที่ 1 ก. ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 72 คน โดยการสุ่มดังนี้

1. สุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ระดับความสามารถทางการเรียนเป็นชั้น (Strata) คือระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีนักศึกษาเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) สุ่มนักศึกษาระดับละ 24 คน ได้นักศึกษาจำนวน 72 คน
2. สุ่มกลุ่มตัวอย่างจากแต่ละระดับความสามารถทางการเรียนระดับละ 12 คน เพื่อจัดเข้ากลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 36 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่องความดัน ในวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล (ว.143) ตามหลักสูตรของสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข

เวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 8 ชั่วโมง

ตัวแปรศึกษา

ตัวแปรอิสระ

1. การสอนซึ่งจำแนกเป็น 2 แบบ คือ
 - 1.1 การสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์
 - 1.2 การสอนปกติ
2. ระดับความสามารถทางการเรียนซึ่งจำแนกเป็น 3 แบบ คือ
 - 2.1 ระดับความสามารถทางการเรียนสูง
 - 2.2 ระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง
 - 2.3 ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

ตัวแปรตาม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หมายถึง ความสามารถ ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์และสังเคราะห์ของกลุ่มตัวอย่างในการเรียน เรื่อง ความดัน ในวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์

หมายถึง การสอนตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ต่างสถานที่กันในเวลาเดียวกัน สามารถพูดโต้ตอบกันได้ เห็นภาพและได้ยินเสียงโดยใช้สายเป็นสื่อสัญญาณ

การสอนปกติ

หมายถึง การสอนตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยที่ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนตามปกติ

ระดับความสามารถทางการเรียน

หมายถึง ความรู้ในวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาลซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาลในการสอบกลางเทอม

ระดับความสามารถทางการเรียนสูง

หมายถึง ระดับความสามารถในการตอบแบบทดสอบกลางเทอมในวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล ที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 66

ระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง

หมายถึง ระดับความสามารถในการตอบแบบทดสอบกลางเทอมในวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล ที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 33 ถึง 66

ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

หมายถึง ระดับความสามารถในการตอบแบบทดสอบกลางเทอมในวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล ที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 33

สมมติฐานของการวิจัย

1. การสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์กับการสอนปกติ ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
2. นักศึกษามีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับความสามารถทางการเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ลำดับรายละเอียดดังนี้

1. โทรทัศน์การสอน
 - 1.1 ประเภทของโทรทัศน์
 - 1.2 จุดเด่นของโทรทัศน์การสอน
 - 1.3 บทบาทของโทรทัศน์การสอน
 - 1.4 การผลิตรายการโทรทัศน์การสอน/การศึกษา
2. โทรทัศน์วงจรปิด
 - 2.1 ความหมาย
 - 2.2 การส่งโทรทัศน์วงจรปิดแบบต่าง ๆ
 - 2.3 ประโยชน์ของโทรทัศน์วงจรปิด
 - 2.4 งานวิจัยเกี่ยวกับโทรทัศน์การสอนและโทรทัศน์วงจรปิด
3. การศึกษาทางไกล
 - 3.1 ความหมาย
 - 3.2 การศึกษาทางไกลโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
 - 3.3 การเปรียบเทียบคุณลักษณะของการศึกษาในห้องเรียนปกติ และการศึกษาทางไกลโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน
 - 4.1 ปฏิสัมพันธ์การเรียนการสอนโดยการใช้คำถาม
 - 4.2 ประเภทของคำถาม
5. ระดับความสามารถทางการเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โทรทัศน์การสอน

ปัจจุบันโทรทัศน์การสอนได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในวงการศึกษาในระดับต่าง ๆ ทั่วโลกไม่ว่าจะเป็นหน่วยงาน องค์กร และสถาบันต่าง ๆ จนเป็นที่กล่าวกันว่าโทรทัศน์การสอนทำให้เกิดมิติใหม่ในวงการศึกษา เพราะสามารถเห็นภาพและได้ยินเสียงจึงสามารถให้ความรู้ในรูปแบบตั้งแต่ความรู้ง่าย ๆ ไปหาความรู้ที่ซับซ้อน เป็นการเพิ่มคุณภาพการเรียนการสอน

ประเภทของโทรทัศน์

การกำหนดประเภทของโทรทัศน์ได้มีการแบ่งไว้หลาย तरह เช่น

ขุนเพชร ใจบัณฑิต (2519 : 7) ได้แบ่งประเภทของโทรทัศน์ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. โทรทัศน์การค้า (Commercial Television)

ซึ่งเป็นโทรทัศน์ที่พบเป็นส่วนใหญ่ในสังคมทั่วไปเป็นสื่อที่มีอิทธิพลต่อการสนทนาของสาธารณชน และให้ความรู้ต่าง ๆ ได้ ด้วยความมุ่งหมายตั้งขึ้นเพื่อการค้า

2. โทรทัศน์การศึกษา (Educational Television)

เป็นโทรทัศน์ที่ส่งรายการเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะเป็นแหล่งให้ความรู้ประเภทความรู้พื้นฐาน และให้การพักผ่อนหย่อนใจ สามารถส่งรายการถึงผู้รับได้คราวละมาก ๆ แบบโทรทัศน์การค้า โทรทัศน์การศึกษาสามารถใช้สอนนักเรียนได้ทุกระดับอายุ

โทรทัศน์ทั้ง 2 ประเภทนี้นิยมส่งในระบบวงจรเปิด คือไม่ใช่สายระหว่างสถานีส่งกับเครื่องรับ หรือไม่นิยมส่งในพื้นที่รับจำกัด

3. โทรทัศน์การสอน (Instructional Television)

เป็นโทรทัศน์ที่จัดขึ้นเพื่อการสอนในโรงเรียน โดยเฉพาะใช้สอนได้หลายแบบ เช่น เสนอการสาธิตให้เห็นได้ชัดเจนขึ้น ใช้บรรยายสำหรับนักเรียนจำนวนมาก ๆ เสนอไปยังห้องเรียนหลาย ๆ ห้องพร้อมกัน ใช้บันทึกเพื่อวัดผลการกระทำของนักเรียน ฯลฯ

โทรทัศน์การสอนอาจเสนอได้ทั้งแบบส่งออกอากาศทั่วไปในระบบวงจรเปิด (Broadcast System) หรือส่งในระบบวงจรปิด (Closed Circuit System) ก็ได้ แล้วแต่ขอบข่ายของงาน

ชม ภูมิภาค (2524 : 238) ได้แบ่งประเภทของโทรทัศน์การศึกษาออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. โทรทัศน์การสอน (Instructional Television: ITV)

เป็นโทรทัศน์ที่ใช้ในการสอนในห้องเรียนโดยตรง

2. โทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Educational Television: ETV)

เป็นโทรทัศน์ที่ใช้เพื่อการศึกษาทั่วไปเป็นการเสริมความรู้ทั่วไปกับบทเรียนหรือการเรียนรู้เพื่อความรอบรู้

จากการศึกษาเกี่ยวกับประเภทของโทรทัศน์ทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่ามีการจัดแบ่งประเภทของโทรทัศน์เป็นโทรทัศน์การค้า และโทรทัศน์เกี่ยวกับการศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็นโทรทัศน์การศึกษา และโทรทัศน์การสอน

จุดเด่นของโทรทัศน์การสอน

วสันต์ อดิศัพท์ (2528 : 5 - 6) ได้กล่าวถึงจุดเด่นของโทรทัศน์การสอนไว้ว่า

1. สามารถเป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในห้องบรรยายขนาดใหญ่ได้ดี ช่วยให้ผู้เรียนเห็นเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจนขึ้น เช่น การทดลอง สาธิต นอกจากนี้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้เป็นจำนวนมาก โดยเพิ่มมอโนเตอร์ให้มากขึ้น

2. สามารถนำเอาเทปโทรทัศน์ ภาพยนตร์ ภาพถ่าย สไลด์ ฯลฯ มาประกอบเป็นสื่อในรายการได้เป็นอย่างดี

3. สามารถนำเอาสื่อที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนมาสู่ผู้เรียนได้ง่าย เช่น พุดถึงเหมืองแร่ก็อาจไปถ่ายเหมืองแร่มาให้ชม แทนที่จะบรรยายด้วยปากเปล่าเพียงอย่างเดียว

4. ขจัดอุปสรรคในเรื่อง เวลา ระยะทางออกไป เพราะการส่งโทรทัศน์เป็นสื่อในระบบที่เปิดไปได้ไกล ยิ่งระบบเทปโทรทัศน์แพร่หลายยิ่งทำให้ความรู้แพร่หลายไปอย่างกว้างขวางขึ้นโดยผ่านทางเทปโทรทัศน์ด้วยแทนการส่งออกอากาศเพียงอย่างเดียว

5. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการศึกษาทางไกล

6. เทคนิคทางภาพพิเศษ จะช่วยให้การผลิตรายการส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

7. รายการโทรทัศน์เป็นสื่อในการสร้างความนิยมนักศนคดีได้เป็นอย่างดีเพราะภาพ เสียง และการแสดงที่ออกมาย่อมเข้าถึงใจคนได้ง่ายกว่าเรื่องอย่างอื่น

ชม ภูมิภาค (2515 : 50 - 51) ได้สรุปคุณค่าพิเศษของโทรทัศน์ไว้หลายประการ ดังนี้

1. เป็นเครื่องมือที่จะเข้าถึงคนหมู่มากได้พร้อม ๆ กัน โดยสะดวกและประหยัด
 2. เป็นการผสมผสานส่วนที่ดีที่สุดของวิทยุและโทรทัศน์เข้าด้วยกัน
 3. เป็นเครื่องมือที่สามารถเอาชนะอุปสรรคของการเรียนรู้หลายประการ เพราะสามารถที่จะเสนอความคิดสำคัญ สร้างทัศนคติ ให้ข่าวสารสำคัญ โดยไม่จำเป็นว่าผู้รับจะต้องมีความสามารถทางภาษาสูงหรือต้องอยู่ ณ สถานที่เหตุการณ์นั้นด้วย
 4. เป็นการขยายความสามารถส่วนตัวของครูที่เก่ง ๆ หรือผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านใดด้านหนึ่ง โดยเฉพาะให้ถึงผู้รับมาก ๆ
 5. โทรทัศน์จะช่วยให้เกิดการปรับปรุง และพัฒนาการทางสังคมที่สำคัญ
 6. มีความปัจจุบันทันด่วน ทำให้ผู้รับสนใจมากและยอมก่อให้เกิดการเรียนรู้สูง
 7. โทรทัศน์สามารถนำเอาอุปกรณ์การศึกษาอื่น ๆ เช่น ของจริง รูปภาพ ภาพยนตร์ และอื่น ๆ เข้ามาใช้ร่วมกันด้วยความสะดวก การใช้อุปกรณ์การศึกษาหลายอย่างร่วมกันเช่นนี้ย่อมทำให้ผู้เรียนเข้าใจดี
 8. การวิจัย พบว่า โทรทัศน์ใช้สอน หลักการ สังคม และกฎเกณฑ์ได้ผลดีที่สุด
- นอกจากนี้โทรทัศน์ยังมีข้อได้เปรียบจากภาพที่ปรากฏบนจอสามารถที่จะควบคุมและกำหนดว่าจะให้ผู้ดูได้รู้ และสนใจในสิ่งที่ต้องการจะให้อู หรือให้อูในเวลากำหนดให้ั้น (Burke. 1983: 4)
- จึงพอสรุปได้ว่าโทรทัศน์การสอนมีจุดเด่นที่น่าสนใจมากมายที่เหมาะสมจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นการแก้ปัญหาในด้านจำนวนผู้เรียน ด้านเทคนิคการสาธิต ด้านการใช้สื่อประสม และเหมาะสำหรับการจัดการศึกษาทางไกลอย่างมาก

บทบาทของโทรทัศน์การสอนที่มีต่อการศึกษา

สุโขทัยธรรมาราช (2523 : 327 - 328) ได้กล่าวถึงบทบาทของโทรทัศน์การสอน ดังนี้

1. เป็นสื่อการสอนที่สามารถนำเอาสื่อการสอนหลายอย่างมาใช้ร่วมกันอย่างสะดวก เป็นการใช้สื่อที่เรียกว่า สื่อประสม ทำให้การเรียนรู้ที่สมบูรณ์ สื่อประสมที่นำมาใช้ เช่น ภาพยนตร์ สไลด์ ฟิล์มสตริป เทปบันทึกเสียง รูปภาพ แผนภูมิ แผนสถิติ ของจริง หุ่นจำลอง หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ร่วมกับการสอนทางโทรทัศน์ได้เป็นอย่างดี
2. โทรทัศน์เป็นอุปกรณ์การสอนที่สำคัญในการสอนและการเรียนของนักเรียน โดยใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับชั้น ตั้งแต่ประถม มัธยม วิทยาลัย อุดมศึกษา
3. เป็นแหล่งวิทยาการอันสมบูรณ์ โทรทัศน์เป็นแหล่งเผยแพร่ภาพการสอนไปได้ไกลและกว้างขวาง นักเรียนมีโอกาสรับประสบการณ์จากบทเรียนที่ครูได้เลือกสรรแล้วเป็นอย่างดี
4. ช่วยปรับปรุงการสอนของครูประจำชั้น ครูประจำการ สามารถจดจำตัวอย่างหรือกลวิธีในการสอนที่ดีหรือในแขนงวิชาที่ตนไม่ถนัดจากครูที่สอนในโทรทัศน์ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาเหล่านั้น แล้วนำไปปรับปรุงการสอนของตนให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นทำให้เกิด ผลดีแก่เด็กอีกทางหนึ่งด้วย
5. ใช้ในการสาธิตอย่างได้ผลในบทเรียนที่มีการแสดงเป็นตัวอย่างวิชาการ ที่มีการปฏิบัติจริง ๆ เช่น การทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา เคมี ศิลปะขับร้อง ดนตรี ละคร หรือการแสดง กิจกรรมในวิชาอื่น ๆ ผู้เรียนจากโทรทัศน์สามารถเรียนได้ดีเช่นเดียวกับการเรียนจากครู

6. สามารถบันทึกเป็นเทปโทรทัศน์ในการออกรายการทางโทรทัศน์นั้น สามารถทำการสอนล่วงหน้า แล้วบันทึกเป็นเทปโทรทัศน์ออกรายการภายหลังได้ สามารถจัดข้อผิดพลาดของการสอน โดยลบทิ้งแล้วอัดใหม่

7. สามารถผลิตรายการโทรทัศน์ทั้งในและนอกห้องส่งบทเรียนโทรทัศน์ ที่มีอยู่ในหรือนอกห้องเรียนอาจถ่ายทอดไปยังโทรทัศน์ที่อยู่ในห้อง หรือเครื่องรับในที่ใด ๆ แม้เป็นระยะทางที่ไกล ๆ และอาจใช้แลกเปลี่ยนรายการระหว่างสถานีของแต่ละสถาบันได้อีกด้วย

8. โทรทัศน์ใช้สอนกับนักเรียนจำนวนมาก บทเรียนทางโทรทัศน์ที่มีครูสอนเพียงคนเดียว อาจถ่ายทอดไปยังนักเรียนจำนวนมาก เช่น ห้องเรียนขนาดใหญ่หรือห้องอื่น ๆ พร้อม ๆ กันหลาย ๆ ห้อง นับว่าเป็นการประหยัดในด้านเวลา อุปกรณ์ จำนวนครูผู้สอน และด้านการเงิน เป็นอย่างมาก

สันทัต ภิบาลสุข (2527 : 24) ให้ความเห็นว่าโทรทัศน์การสอนที่อยู่ในเทปโทรทัศน์มีบทบาททางด้านการเรียนการสอนมาก เพราะสามารถนำไปใช้ได้ในทุกระดับชั้น และสามารถใช้ได้กับทุกวิชา โดยใช้เทปโทรทัศน์เพื่อประโยชน์ทางด้านการศึกษาดังนี้ คือ

1. พัฒนาการสอน โดยใช้เทปโทรทัศน์บันทึกการการสอนเอาไว้เพื่อให้ครูผู้สอนและคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรได้ทบทวน และพิจารณาแนวทางปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

2. ช่วยในการประเมินผลกระทำของตนเอง และเปิดโอกาสให้มีการแก้ไขปรับปรุงการกระทำที่ยังขึ้น

3. สามารถใช้กับกลุ่มผู้เรียนต่าง ๆ ได้ กล่าวคือ

3.1 การศึกษามวลชน โดยผลิตรายการแล้วส่งให้สถานีโทรทัศน์เป็นผู้ส่งกระจายสารนั้น

3.2 การศึกษากับกลุ่ม ปัจจุบันใช้ได้ผลมากเพราะมีผลย้อนกลับ (Feed Back) รวดเร็ว

3.3 การศึกษารายบุคคล โดยการผลิตรายการเพื่อการศึกษารายบุคคลให้แต่ละคนได้ศึกษา

มนต์ชัย นินนานนท์ (2526 : 70) ได้กล่าวไว้ว่าโทรทัศน์เป็นสื่อการศึกษาที่ให้ทั้งประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมาก ผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพ และได้ยินเสียงไปพร้อม ๆ กัน ทำให้สามารถดึงดูดและสร้างความสนใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งสามารถนำบทเรียนเก่ามาสอนซ้ำใหม่ โดยไม่ผิดเพี้ยนทุกเวลาที่ต้องการ ทุกรายการ โทรทัศน์ทำให้เรามีแหล่งวิทยาการที่สมบูรณ์ ทั้งตัวคนและเนื้อหา ให้ประสบการณ์ที่ครูประจำชั้นไม่อาจจัดหาได้ และทั้งยังสามารถแพร่แหล่งวิทยาการเหล่านี้ให้ กว้างขวางออกไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ผลประโยชน์ของโทรทัศน์การศึกษาในการให้ความรู้ โดยทางตรงและทางอ้อมจากการนำมาเป็นอุปกรณ์การเรียนการสอน อุทัย บุญประเสริฐ (2516 : 60) ได้อธิบายไว้ว่าการที่เรานำโทรทัศน์การศึกษาเข้ามาเป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนนั้น ได้ให้ประโยชน์หลายประการคือ

1. สามารถเป็นสื่อกลางในการสอนภาควิชาการ คือ บรรยายแก่ผู้เรียนเป็นจำนวนมากได้ดีกว่าการใช้ห้องเรียนขนาดใหญ่

2. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเห็นการทดลอง การปฏิบัติงานในห้องฝึกงานได้ชัดเจนพร้อม ๆ กัน โดยผู้สอนไม่จำเป็นต้องทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เหมือนห้องเรียนธรรมดา

3. สามารถนำเอาแถบเทปบันทึกภาพโทรทัศน์ ฟิล์มภาพยนตร์ และเหตุการณ์ซึ่งเกี่ยวกับการศึกษาที่ทันสมัยและมีคุณค่า มาถ่ายทอดโทรทัศน์ให้ผู้เรียนชม

4. สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิได้

5. สามารถเป็นแหล่งกลางของการบริการอุปกรณ์ประกอบการสอน โดยวิธีติดต่อทางสายเคเบิล ถ่ายทอดจากห้องส่ง เพียงแห่งเดียว แต่ออกรายการได้หลายช่อง เช่น ช่องหนึ่งอาจจะเป็น ภาพยนตร์ ส่วนอีกช่องหนึ่งเป็นรายการสอน

6. สามารถถ่ายทอดกิจกรรมหรือเหตุการณ์ภายนอกห้องส่งได้เพียงแต่ยกกล้องถ่ายไปยังจุดต่างๆ แล้วถ่ายทอดมาเข้าเครื่องส่งไปยังเครื่องรับในห้องต่าง ๆ

การผลิตรายการโทรทัศน์การสอน

การจัดการเรียนการสอนโดยการนำโทรทัศน์การสอนมาใช้นั้น ถ้ารายการโทรทัศน์การสอนที่มีอยู่เดิมตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ผู้สอนก็สามารถนำรายการโทรทัศน์นั้นมาใช้ได้ แต่ถ้ารายการโทรทัศน์ที่มีอยู่เดิมไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ผู้สอนจำเป็นต้องผลิตรายการโทรทัศน์การสอนขึ้นเอง ในการผลิตโทรทัศน์การสอนเพื่อจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องมีขั้นตอนที่เป็นระบบ

รัชชัย สันติประภาพร (2528 : 13 - 29) การผลิตรายการโทรทัศน์การสอนจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือ ระหว่างฝ่ายผลิตหรือฝ่ายเทคนิคกับฝ่ายวิชาการ และต้องปฏิบัติตามขั้นตอนจึงประสบความสำเร็จดังที่มุ่งหวังไว้ ได้เสนอขั้นตอนการผลิตรายการโทรทัศน์ไว้ 13 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวางแผน (Planning)

เป็นขั้นที่ผู้ผลิตรายการจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ในการผลิตรายการ เช่น เนื้อหา เวลา ค่าใช้จ่าย และผู้ร่วมงาน นอกจากนั้นผู้ผลิตรายการยังต้องคำนึงถึง

1.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมายในการผลิต โดยพยายามที่จะกำหนดให้แจ่มชัด

1.2 กำหนดหัวข้อเรื่องให้กระชับรัดกุม ฟังดูแล้วน่าสนใจ

1.3 กำหนดบุคคลเป้าหมายว่าเป็นใครบ้าง

1.4 มีการประชุมร่วมกันของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ทั้งนี้เพื่อความเข้าใจ ร่วมกันในวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของรายการโทรทัศน์ครั้งนี้ นอกจากนั้นเจ้าหน้าที่ทุกคนจะต้องทราบหน้าที่ของตนอย่างแจ่มชัด

2. รวบรวมเอกสารและรายงานการวิจัย (Collection of Materials and Research)

ผู้ผลิต รวบรวมตำรา เอกสาร รายงานการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยยืมจากห้องสมุดหรือแหล่งอื่น เอกสารต่าง ๆ ดังกล่าวจะต้องมีจำนวนมากเพียงพอที่จะนำมารวบรวมเป็นเนื้อหาที่จะผลิตเป็นเทปโทรทัศน์ นอกจากตำรา เอกสาร และรายงานการวิจัยต่าง ๆ แล้วอาจเป็นภาพยนตร์ สไลด์ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อนำมาประกอบในการผลิตโทรทัศน์ชุดดังกล่าวได้

3. คัดเลือกเอกสารต่าง ๆ (Selection of Materials)

ตำรา เอกสาร รายงานการวิจัย ต่าง ๆ ตลอดจนภาพยนตร์และสไลด์ที่รวบรวมมาจากขั้นที่แล้วนั้น ในขั้นนี้จะเป็นขั้นนำเอกสารต่าง ๆ ดังกล่าวมาคัดเลือกเอาเฉพาะที่เกี่ยวข้องและจำเป็นจะต้องใช้ในการเขียนบท ส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องก็แยกต่างหาก แต่อย่างไรก็ไม่ควรทิ้งไป หรือส่งคืนควรเก็บไว้ก่อนหากมีความจำเป็นต้องใช้ก็หยิบใช้ได้ทันที

4. เขียนบทรายการโทรทัศน์ (Scenario Writing)

บท (Scenario) หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่า Script นั้น หมายถึง เอกสารที่ถูกเขียนขึ้นเพื่อใช้ในการถ่ายทำโทรทัศน์ซึ่งจะประกอบไปด้วยถ้อยคำ ลักษณะและบทบาทของภาพและเสียง โดยทั้งสามส่วนนี้จะแสดงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เอกสารต่าง ๆ ตลอดจนภาพยนตร์ หรือสไลด์ที่ได้รับการคัดเลือกมาแล้วนั้นผู้เขียนจะนำสิ่งเหล่านี้มากำหนดเป็นภาพและเสียงเป็นเรื่องเป็นราวตามที่ได้อำหนดไว้ในวัตถุประสงค์

5. การเตรียมการเพื่อบันทึกการโทรทัศน (Preparation for Video Recording)

ในขั้นนี้เป็นขั้นที่เราต้องเตรียมเพื่อบันทึกภาพตามตารางที่กำหนดไว้วัสดุและอุปกรณ์ที่จะใช้มีอะไรบ้าง ใครเป็นผู้รับผิดชอบบ้าง และถ่ายทำนั้นจะถ่ายทำที่ไหนในห้องสตูดิโอหรือถ่ายทำนอกสถานที่ (Outside Studio) หากมีการถ่ายทำนอกสถานที่ก็ควรจะมีผู้ไปดูสถานที่ที่จะถ่ายทำ และทำการนัดแนะกับผู้ที่เกี่ยวข้องในการแสดงประกอบฉาก หรือมีหน้าที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงาน ให้การบันทึกเป็นอย่างสำเร็จลุล่วง

วัสดุอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในการผลิตรายการโทรทัศนซึ่งจะเตรียม ได้แก่ กล้องวิดีโอ (Video Camera) เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน (Video Tape Recorder) หรือที่เรียกย่อ ๆ ว่า VTR เทปโทรทัศน (Video Tape) เครื่องบันทึกเสียง (Tape Recorder) เทปเสียง (Audio Tape) อุปกรณ์ไฟ (Lighting Equipment) โทรทัศน์ตรวจสอบภาพ (TV Monitor) ไมโครโฟน (Microphone) ขาตั้งกล้อง (Tripod) สายและที่ต่อต่าง ๆ (Cables and Connectors)

6. การเตรียมการเกี่ยวกับศิลปกรรม (Artwork)

ในการผลิตรายการเทปโทรทัศนนั้น จำเป็นจะต้องมีงานเกี่ยวกับศิลปกรรม เช่น ชื่อเรื่อง (Title) ชื่อผู้ร่วมผลิตรายการ ภาพวาด วัสดุกราฟิกส์ แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ หรือสิ่งประกอบฉาก

สำหรับวัสดุกราฟิกส์ประเภทต่าง ๆ ก็ควรจัดทำลงบนกระดาษที่มีขนาด 3 ต่อ 4 และควรจะมีขนาดประมาณ 9 นิ้ว คูณ 12 นิ้ว ซึ่งเป็นขนาดที่ไม่เล็กและไม่ใหญ่จนเกินไปนัก การถ่ายทำนั้นอาจถ่ายภาพวัสดุกราฟิกส์นั้นโดยตรงหรือถ่ายภาพวัสดุกราฟิกส์โดยซ้อนทับกับอีกภาพหนึ่ง (Superimposition) เช่น ภาพตัวอักษรซ้อนไปบนภาพเนื้อเรื่อง โดยใช้เครื่องทำเทคนิคพิเศษ (Special Effect Generator) เป็นต้น ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการผลิตงานศิลปกรรมก็ต้องจัดทำศิลปกรรมตามที่กำหนดไว้ในบทโทรทัศนภายใต้การกำกับของผู้กำกับการแสดง

7. การเตรียมอุปกรณ์และวัสดุสำหรับการสาธิต (Equipment and Material for Demonstration)

ในกรณีที่มีการสาธิต หรือมีการใช้วัสดุอุปกรณ์แสดงในเนื้อหานั้น ผู้ผลิตควรคำนึงถึงว่ามีวัสดุอุปกรณ์อะไรบ้างที่ต้องใช้ประกอบการสาธิตจะหาวัสดุเหล่านั้นได้มาจากที่ไหนบ้าง ควรเตรียมวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นให้เรียบร้อยก่อนที่จะทำการถ่ายทำ

8. การบันทึกภาพ (Video Recording)

เมื่อทุกสิ่งทุกอย่างได้เตรียมเรียบร้อยแล้วก็ถึงเวลาที่ต้องบันทึกภาพต่าง ๆ ตามเนื้อหาในบทโทรทัศน แต่อย่างไรก่อนที่จะกล่าวถึงเวลาที่จะบันทึกภาพ ผู้กำกับการแสดงต้องตรวจสอบสิ่งต่าง ๆ ว่าเรียบร้อยพร้อมที่จะถ่ายทำหรือไม่

9. การตัดต่อ (Editing)

หลังจากที่บันทึกภาพได้ครบตามต้องการแล้วก็ต้องนำภาพต่าง ๆ มาตัดต่อให้เป็นเรื่องเป็นราวตามบทที่กำหนด ทั้งนี้โดยใช้เครื่องตัดต่อภาพ (Editing Machine)

10. การบันทึกเสียง (Sound Recording)

ในขั้นนี้เป็นขั้นที่เสียงต่าง ๆ จะถูกบันทึกเข้าไปในเทปโทรทัศนตามบทนั้น เช่น คำบรรยาย (Narration) และการสนทนา (Dialogue) เพลง (Music) เสียงประกอบ (Sound Effects)

11. การฉายทดลอง (Preview)

เมื่อเทปโทรทัศน์ดังกล่าวได้ถูกตัดต่อและบันทึกเสียงต่าง ๆ ตามบทที่กำหนดไว้แล้วเราก็นำเอาเทปโทรทัศน์ดังกล่าวออกฉายให้ผู้ร่วมงานฝ่ายต่าง ๆ ได้ชมพร้อมกัน ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบและวิจารณ์อีกครั้งหนึ่งว่ามีอะไรขาดตกบกพร่องบ้าง หากเรียบร้อยแล้วก็นำ Master Tape ดังกล่าวไปก๊อปปี้ลงเทปที่ต้องการแล้วจึงนำไปใช้ฉายกับกลุ่มบุคคลเป้าหมายต่อไป แต่อย่างไรก็ตามหากต้องการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเทปโทรทัศน์ดังกล่าว เราก็ควรจะนำไปฉายทดลองให้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยสุ่มตัวอย่างกลุ่มบุคคลเป้าหมาย เมื่อฉายให้กับกลุ่ม ตัวอย่างชมแล้วก็แก้ไขให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำไปบันทึกลงเทปแล้วนำไปฉายต่อไป

12. การนำไปใช้ (Utilization of Program)

เมื่อเทปโทรทัศน์ดังกล่าวได้ฉายทดลองให้บุคคลที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนกลุ่มตัวอย่างของบุคคลเป้าหมายชมและแก้ไขเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เราก็นำเอา เทปโทรทัศน์ดังกล่าวไปฉายกับบุคคลเป้าหมาย ซึ่งอาจจะเป็นการฉายในห้องเรียน หรือห้องอบรม หรือฉายบนรถเคลื่อนที่

13. การประเมิน (Evaluation)

เมื่อฉายเทปโทรทัศน์ดังกล่าวแล้วก็ควรจะมีการประเมินจะทำให้เราได้ทราบว่าบุคคลเป้าหมายมีความเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ อย่างไร นอกจากนั้นบุคคลเป้าหมาย มีความคิดอย่างไรเกี่ยวกับการถ่ายทำ การแสดง การสาธิต (ถ้ามี) การดำเนินเนื้อหา การติดต่อศิลป-กรรม ดนตรีและเสียงประกอบ ซึ่งผลจากการประเมินนี้ผู้ผลิตก็สามารถนำไปใช้ ปรับปรุงรายการเทปโทรทัศน์ และอาจจะใช้เป็นแนวทางในการผลิตโทรทัศน์เรื่องอื่น ๆ ต่อไป

พินิต วันโธ (2524 : 9 - 10) ได้กล่าวถึงการผลิตรายการโทรทัศน์การสอนว่า ขบวนการผลิตบทเรียนโทรทัศน์ตามหลักสูตรนั้น จะต้องร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดระหว่างฝ่ายผลิต หรือฝ่ายเทคนิคกับฝ่ายหลักสูตร หรือวิชาการ ในขั้นต้นคือการวางแผนการนั้น ทางฝ่ายหลักสูตรจะต้องวิเคราะห์และกำหนดคือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนของบทเรียนที่จะทำให้ชัดเจนว่า เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้วนักเรียนจะได้อะไร หรือทำอะไรบ้างตามเป้าหมาย

2. กำหนดเนื้อหาวิชาของบทเรียนว่าครอบคลุมสิ่งใด และจะสนองจุดมุ่งหมายของบทเรียนเพียงใด และจะเรียบเรียงเนื้อหาวิชาในลักษณะใด จึงพร้อมที่จะถ่ายทอดออกมาเป็นภาพและเสียง หรือรายการบนจอโทรทัศน์ได้

3. วิเคราะห์นักเรียนในกลุ่ม และวัยที่จะเป็นผู้รับบทเรียนทางโทรทัศน์ เช่น วัน ความสามารถ ความรู้พิเศษ ความสนใจ พื้นฐานทางวัฒนธรรม และอื่น ๆ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการทำบทเรียนให้เหมาะสม

4. การเลือกครูจะต้องทำอย่างพิถีพิถัน โดยปกติเรามักจะเลือกครูที่สอนเก่ง แต่ก็ระวังในเรื่องนี้ ครูที่ตามปกติสอนเก่งแต่เมื่อออกหน้ากล้อง อาจจะทำอะไรไม่ได้หรือไม่ดีเหมือนอยู่ในชั้นเรียนปกติ ครูจะต้องร่วมมือและยอมรับการที่ต้องฝึกอะไรบางอย่าง เพื่อให้เข้ากับเทคนิค การเสนอเรื่องราวตามวิธีการของโทรทัศน์ ครูจะต้องมีคุณสมบัติเป็นที่ยอมรับของคนเรียนว่าเหมาะสมกับลักษณะวิชาที่เขาสอนด้วย การคัดเลือกและการกำหนดครูที่จะสอนบทเรียนทางโทรทัศน์จึงนับว่าเป็นสิ่งจำเป็น

อนึ่งในการวางแผนในการผลิตบทเรียนทางโทรทัศน์ เมื่อได้กำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาวิชา ศึกษาผู้เรียนและคัดเลือกครูแล้ว จะต้องดำเนินการทางด้านวิธีสอนคือ

1. วางแผนวิธีสอน ลำดับขั้นตอน

2. ผลิตและจัดอุปกรณ์การสอนสำหรับบทเรียน

3. จัดเอกสารและตำราประกอบบทเรียน รวมทั้งคู่มือครูและนักเรียน
ไพโรจน์ ติรณธนากุล (2528 : 76 - 78) ได้กำหนดขั้นตอนในการผลิตรายการโทรทัศน์ เพื่อการศึกษา มี 13 ขั้น แต่ละขั้นจะมีรายละเอียด และแนวทางเฉพาะ ดังนั้นวิธีที่ดีควรมีการวาง "แผนย่อย" ในแต่ละขั้นด้วย

1. กำหนดจุดประสงค์และเป้าหมายที่ชัดเจน

ต้องรู้จุดประสงค์ของเรื่องที่ต้องการรู้ประเภทของผู้ชม และรู้วิธีการที่จะใช้สอนในห้องเรียนด้วย

2. รวบรวมข้อมูลและเอกสาร

รวบรวมข้อมูลและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการจัดทำรายการโทรทัศน์ ตรวจสอบความ ถูกต้อง รวมทั้งคุณภาพ และปริมาณด้วย ซึ่งขั้นนี้มีความสำคัญมาก

3. คัดเลือกข้อมูลและเอกสาร

หลังจากรวบรวมและตรวจสอบข้อมูลและเอกสารทั้งหมดแล้ว ก็นำมาคัดเลือกเอาเฉพาะที่เหมาะสมจะใช้ในการทำการถ่ายทำเท่านั้น

4. การเขียนบทโทรทัศน์

ขั้นนี้เป็นการเรียบเรียงและจัดเนื้อหารายการ ซึ่งควรจะมีการทำตั้งแต่เนิ่น ๆ

5. การเตรียมบันทึกเทปโทรทัศน์

จัดทำตารางในการบันทึกและจัดเจ้าหน้าที่ประจำแต่ละงาน และต้องแน่ใจว่าเจ้าหน้าที่แต่ละคนทราบงานในหน้าที่ดี

6. งานศิลป์

เตรียมงานศิลป์สำหรับหัวเรื่องแผนภาพพลิก ฉาก และอุปกรณ์อื่น ๆ

7. เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสาธิตการทดลอง (ถ้ามี)

ก่อนการบันทึกเทปต้องแน่ใจว่าสิ่งต่าง ๆ ที่จะใช้ในการสาธิตจะต้องมีพร้อม

8. การบันทึกโทรทัศน์

ก่อนการบันทึกเทป ควรตรวจสอบเครื่องมือและการต่อสายทั้งหมดให้เรียบร้อย โดยเฉพาะเมื่อมีการบันทึกนอกสถานที่ด้วย เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นได้

9. การตัดต่อ

หลังจากบันทึกเทปแล้วนำมาเรียบเรียงตัดต่อ เพื่อให้เรื่องดำเนินไปอย่างต่อเนื่องเหมาะสมตามที่กำหนดไว้ ไม่ก่อความรำคาญให้กับผู้ชม

10. การบันทึกเสียง

ขั้นนี้จะเป็นการบันทึกเสียงเกี่ยวกับการบรรยาย ดนตรี และเสียงประกอบอื่น ๆ

11. การตรวจแก้ไขก่อนนำไปใช้

เป็นการตรวจแก้ไขเล็ก ๆ น้อย ๆ

12. การนำรายการไปใช้

เป็นการเสนอรายการให้ผู้ชมดู

13. การประเมินผลรายการ

รายการที่จัดทำขึ้นต้องมีการประเมินผลบ่อย ๆ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรายการ

การผลิตรายการโทรทัศน์การสอนเพื่อให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีขั้นตอนที่เป็นระบบ และจากแนวคิดของรัชชชัย สันคติประภาพ (2528 : 13-29) พินิต วันโณ (2524 : 9-10) และไพโรจน์ ตีรณนากุล (2528 : 76-78) มีขั้นตอนในการผลิตรายการโทรทัศน์การสอนที่คล้ายคลึงกัน

โทรทัศน์วงจรปิด (Closed - Circuit Television)

ความหมาย

มิทเชลล์ (Mitchell. 1966: 129 – 134) ได้อธิบายไว้ว่า โทรทัศน์วงจรปิดทำหน้าที่จัดส่งสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์ และรับภาพในบริเวณที่กำหนดหรือเป็นระบบที่ไม่อาจรับได้โดยทั่วไป ระบบโทรทัศน์วงจรปิดสามารถเปรียบเทียบได้กับระบบการติดต่อภายใน หรือระบบส่งเสียงจากศูนย์กลาง แต่สิ่งที่ต่างออกไปคือ สามารถส่งได้ทั้งภาพและเสียงพร้อม ๆ กัน เครื่องส่งและบริเวณรับภาพโดยปกติเชื่อมโยงกันโดยสายเคเบิล

กอร์ดอน (Gordon. 1965: 66) ได้ให้ความหมายของโทรทัศน์วงจรปิดไว้ว่า หมายถึงการส่งโทรทัศน์ในขอบเขตบริเวณอันจำกัดซึ่งไม่อาจรับได้ทั่วไป การส่งในระบบโทรทัศน์วงจรปิดนี้โดยปกติส่งผ่านสายเคเบิล แต่อาจส่งออกอากาศในเขตอันจำกัดได้ด้วยเครื่องส่งกำลังส่งต่ำ ๆ ก็ได้ หรือจะส่งภาพไปทางระบบหนึ่งแล้วส่งเสียงแยกไปอีกระบบหนึ่งก็ได้

การส่งโทรทัศน์วงจรปิดแบบต่าง ๆ

การส่งโทรทัศน์วงจรปิดสามารถส่งได้ 3 แบบ

1. ชนิดส่งแบบง่ายที่สุด

เป็นวงจรง่าย ๆ คือต่อสายจากกล้องถ่ายไปยังเครื่องรับซึ่งอยู่ใกล้ ๆ มีเครื่องรับเพียงเครื่องเดียว

2. ชนิดต่อสายเคเบิล

จากกล้องถ่ายต่อสายเข้าเครื่องส่ง จากเครื่องส่งมีสายต่อไปยังมอนิเตอร์ (Monitor) หลาย ๆ เครื่อง ไปถึงผู้ดูหลาย ๆ คนในหลาย ๆ ห้องได้

3. ชนิดส่งโดยไมโครเวฟ (Microwave)

จากกล้องถ่ายภาพแล้วส่งเข้าเครื่องส่ง จากเครื่องส่งส่งภาพออกอากาศโดยไม่ใช้สาย มีสถานีรับ จากสถานีรับก็ส่งภาพไปยังเครื่องรับต่าง ๆ โดยสายเคเบิล

ประโยชน์ของโทรทัศน์วงจรปิด

โทรทัศน์วงจรปิดมีประโยชน์มากต่อแขนงอาชีพอื่น ๆ ด้วย เช่นธุรกิจต่าง ๆ เป็นต้น แต่ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะประโยชน์ทางการเรียนการสอน ดังนี้

1. สามารถขยายสิ่งต่าง ๆ ให้เข้าใจง่าย เช่น ขยายภาพจากสไลด์ในกล้องจุลทรรศน์ถ่ายทอดการสาธิตในห้องเรียนห้องเดียวหรือระหว่างห้องเรียน
2. ไม่ต้องถูกควบคุมและตรวจสอบจากทางราชการมากเหมือนโทรทัศน์การค้า
3. มีความยืดหยุ่นสูง ใช้ได้กว้างขวางทั้งภายในโรงเรียนหนึ่ง หรือกลุ่มโรงเรียน
4. สามารถใช้สนองความต้องการพิเศษอื่น ๆ ที่ไม่ใช่การสอนได้ทั้งภายในโรงเรียนและกลุ่มโรงเรียน
5. ค่าใช้จ่ายถูกกว่าโทรทัศน์ชนิดส่งออกอากาศไกล ๆ

โดยทั่วไปแล้วโทรทัศน์วงจรปิดสามารถใช้ได้ดังนี้ (Gordon. 1965 : 60 – 62)

1. เมื่อนักเรียนกลุ่มใหญ่ต้องการฟังและดู
2. เมื่อต้องการขยายภาพให้เห็นชัดเจนโดยใกล้ชิด
3. เมื่อต้องการให้สถานะทางการเรียนเข้าใจยิ่งขึ้น
4. เมื่อมีการสาธิตและต้องการให้นักเรียนเห็นชัด
5. เมื่อมีอุปกรณ์ทดลองจำกัดไม่พอสำหรับห้องเรียนมาก ๆ
6. เมื่อเครื่องมือทดลองแตกเสียหายง่าย หรือมีอันตราย
7. เมื่อวิทยากรบรรยายพิเศษไม่มีเวลาไปเยี่ยมหลาย ๆ ห้องเรียนได้
8. เมื่อต้องการสังเกตดูการกระทำกิจกรรมไม่ให้รบกวนผู้อื่น
9. เมื่อต้องการดูการสาธิตตอนหนึ่งตอนใดเป็นพิเศษ
10. เมื่อต้องการใช้ภาพยนตร์เป็นส่วนหนึ่งของบทเรียน
11. เมื่อต้องการเปรียบเทียบการสอน ต้องการวัดผล

โดยสรุปแล้ว โทรทัศน์วงจรปิดใช้ใน 3 ทาง ดังนี้ (Apter. 1968 : 20 – 24)

1. ใช้เป็นอุปกรณ์การสอน ส่วนใหญ่ใช้ในการถ่ายทอดการสาธิตในชั้นเรียน
2. ใช้เป็นสื่อขยายถ่ายทอดการบรรยายออกไปสู่ผู้ฟังภายนอกห้องเรียน และ
3. ใช้เป็นอุปกรณ์การสอนแก่ผู้ที่จะเป็นครู เช่น บันทึกการทดลองสอนลงบนเทปโทรทัศน์

แล้วนำมาเปิดดูเพื่อวิจารณ์และประเมินผล

โทรทัศน์วงจรปิดในทางการศึกษาก็คือ โทรทัศน์การสอนเพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียน การสอน และจะเป็นลักษณะของการศึกษาทางไกลโดยผู้สอนและผู้เรียนอยู่ต่างสถานที่กัน แต่เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนเป็นเวลาเดียวกัน ซึ่งในปัจจุบันสามารถที่จะพัฒนาจากโทรทัศน์วงจรปิดธรรมดาเป็นโทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

งานวิจัยเกี่ยวกับโทรทัศน์การสอนและโทรทัศน์วงจรปิด

งานวิจัยต่างประเทศ

ไบลีย์ (Bailey. 1967: 28 – 29) ได้ทำการวิจัยเพื่อพิจารณาผลของการเรียนรู้ในวิชาฟิสิกส์ ซึ่งสอนทางโทรทัศน์และเพื่อพิจารณาว่าเจตคติของนิสิตที่มีต่อโทรทัศน์การสอนในวิชาฟิสิกส์ กลุ่มตัวอย่างใช้นิสิตที่กำลังเรียนวิชาฟิสิกส์จำนวน 40 คน วิชาที่ทดลอง คือ วิชาฟิสิกส์ทั่วไป การทดลองได้แบ่งกลุ่มทดลองโดยดูรายเฉลี่ยของคะแนนและเพศ แยกกลุ่มให้เรียนทางโทรทัศน์กับเรียนตามปกติโดยการสุ่ม

ผลของการสอน คะแนนของความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่เรียนทาง โทรทัศน์วงจรปิดและการสอนแบบปกติได้ผลพอ ๆ กัน ปฏิภานของนิสิตทางเจตคติที่ได้จากแบบสอบถามให้กรอกตอนท้ายของการเรียนพบว่าไม่ชอบการสอนทางโทรทัศน์ นิสิตรู้สึกว่าการสัมฤทธิ์ผล ความจำ และคะแนนครั้งสุดท้ายอาจต่ำลงในภาคเรียนที่เรียนโดยโทรทัศน์ นิสิตไม่เห็นด้วยที่ว่าโทรทัศน์ช่วยให้สมาธิดีขึ้น แต่เห็นด้วยที่ว่าโทรทัศน์ช่วยในการดูการสาธิตได้ใกล้ชิดยิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยเพอร์ดู (Purdue University. 1967: 149 – 150) ได้ทำการวิจัยเพื่อพิจารณาเจตคติของนิสิต ที่มีต่อการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิชาการปกครอง โดยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิตในชั้นต่าง ๆ มีนิสิตจำนวน 26 – 51 คน ผลการวิจัย (เฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอนวิชาแบบที่เรียกว่าทั่วไป) พบว่า ผู้เรียนวิชานี้รู้สึกว่าเขาเรียนรู้ได้มาก วิชาที่น่าสนใจ โทรทัศน์ช่วยให้

เห็นได้ชัดยิ่งขึ้น คือมีคุณค่ามากในการสาธิต โทรทัศน์ช่วยให้พวกเขาเรียนด้วยความตั้งใจได้ง่ายขึ้น แต่พวกเขาไม่ชอบเก้าอี้ในห้องปฏิบัติการ ไม่ชอบแสงสะท้อนจากจอแก้ว ไม่ชอบจอขนาดเล็ก และความยุ่งยากทางเทคนิคอื่น ๆ ผลการเรียนรู้มีความแตกต่างไปเล็กน้อย

เบอร์ก และคณะ (Burke and others. 1983: XII) ได้ทำการทดลองและสังเกตการณ์การเรียนการสอนโดยใช้รายการวิดีโอ พบว่า คุณภาพการเรียนการสอนโดยใช้รายการวิดีโอดีกว่าการเรียนการสอนโดยใช้ครูในห้องเรียน เพราะว่ามีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าครูในห้องเรียน นอกจากนี้รายการวิดีโอยังสามารถแสดงให้เห็นให้นักเรียนมองเห็นได้ทั่วถึงทุกคนไม่ว่าจะเป็นการสอนแบบสาธิตทดลองหรือการสอนภาษา

ดิวอี้ (Dewey. 1983: 3218) ได้ศึกษาหาผลของวิดีโอเทป และวิดีโอดิสค์สำหรับการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในสภาพการศึกษาแบบอิสระ การศึกษาครั้งนี้ เพื่อการพัฒนาโมดูล สำหรับฝึกทักษะฟุตบอล โดยการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ มาควบคุมระบบวิดีโอ MCVIT หรือ CAI แบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ขอบเขตในการศึกษาคือ นักฟุตบอลในระดับไฮสคูลและในโรงเรียนมัธยมต้น ทั้งที่มีประสบการณ์สูงและไม่มีความรู้เพื่อที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทดลองชี้ให้เห็นว่า MCVIT (Microcomputer Controlled Videotape System.) ทำให้นักฟุตบอลทั้งกลุ่มที่มีประสบการณ์สูงและต่ำมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น นั่นคือผลของการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี ค.ศ. 1986 อับรัม (Abrams. 1986: 3326) ได้ทำการศึกษาผลของอินเตอร์แอคทีฟ วิดีโอ ที่มีต่อการสอนทักษะการถ่ายภาพเบื้องต้น การศึกษาครั้งนี้เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของอินเตอร์แอคทีฟ วิดีโอ ในกระบวนการเรียนการสอนเปรียบเทียบกับวิดีโอสอนทักษะการถ่ายภาพเบื้องต้นในสถานการณ์เรียนแบบรายบุคคลในระดับ วิทยาลัย ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนด้วยอินเตอร์แอคทีฟวิดีโอ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิดีโอธรรมดาทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

จากการวิจัยเกี่ยวกับการใช้โทรทัศน์วงจรปิดในการเรียนการสอนนั้นให้ผลได้เท่ากับการสอนปกติในห้องเรียน และบางกรณีอาจให้ผลดีกว่าการสอนปกติในห้องเรียนถ้ามีการวางแผนการใช้โทรทัศน์วงจรปิดให้เหมาะสม

งานวิจัยภายในประเทศ

งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับโทรทัศน์การสอนและโทรทัศน์วงจรปิด ส่วนใหญ่จะเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบการสื่อสารทางเดียว การศึกษาเกี่ยวกับโทรทัศน์การสอนหรือโทรทัศน์วงจรปิดแบบมีปฏิสัมพันธ์นั้น ยังมีผลการวิจัยน้อยมาก

ไพศาล ช่วยชูหนู (2528 : 31 – 32) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การเรียนหลักการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเรียนจากเทปโทรทัศน์สาธิตการทดลองกับเรียนด้วยการทดลองจริง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนทั้งชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดน้อยในเขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร จำนวน 80 คน ได้มาโดยวิธีจัดระดับคะแนนผลการเรียนเป็นความสามารถทางการเรียนสูงและต่ำ แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ทดลองโดยวิธีสุ่มอย่างง่ายให้กลุ่มทดลอง 1 เรียนด้วยการทำการทดลองจริงและกลุ่มทดลอง 2 เรียนจากเทปโทรทัศน์สาธิตการทดลอง หลังจากเรียนแล้วให้ทำแบบทดสอบทันที ผลจากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ของกลุ่มทดลอง

2 สูงกว่ากลุ่มทดลอง 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำของกลุ่มทดลอง 2 สูงกว่ากลุ่มทดลอง 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศักดิ์ณรงค์ แสงพิทักษ์ (2528 : 47) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ประกอบการสอนแบบโปรแกรม เรื่องน้ำเสียของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางแคปานขำวิทยา เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2527 จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองเรียนโดยรายการโทรทัศน์ กลุ่มควบคุมเรียนโดยการสอนแบบธรรมดาในเนื้อหาเดียวกัน หลังจากจบบทเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที ผลจากการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยรายการโทรทัศน์ประกอบการสอนแบบโปรแกรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธาริณี วีระสกุลรัตน์ (2528 : 46) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้วีดิโอเทปเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องรังสีที่มองไม่เห็น กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2527 จำนวน 23 คน ผลจากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการซ่อมเสริมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 นอกจากนั้นผู้วิจัยยังให้ข้อเสนอแนะไว้ว่าบทเรียนวีดิโอเทปนี้ควรใช้กับเอกสารประกอบการเรียนวีดิโอเทป และแบบฝึกหัดประกอบบทเรียนวีดิโอเทป เพราะเอกสารประกอบบทเรียนวีดิโอเทป จะทำให้นักเรียนได้คิดคำตอบด้วยตนเองหลังจากที่เรียนจบบทเรียนในแต่ละตอน ถ้านักเรียนทำได้น้อยกว่าครึ่งจะให้นักเรียนศึกษาบทเรียนวีดิโอเทปในตอนนั้นใหม่ จะทำให้นักเรียนทุกคนตั้งใจเรียนทุกครั้งอย่างสม่ำเสมอ ตั้งแต่ต้นจนจบในแต่ละตอน

เสนห์ ทิมสกุลใส (2528 : 56 – 57) ได้ศึกษาผลของการใช้เทปโทรทัศน์เพื่อการสอนเรื่อง การสร้างและการซ่อมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์จากแก้ว สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิทยาลัยครูสุกลนคร ปีการศึกษา 2528 2 กลุ่ม ซึ่งมีความสามารถทางสติปัญญาเท่ากัน จำนวนกลุ่มละ 30 คนกลุ่มหนึ่งให้เรียนจากบทเรียนเทปโทรทัศน์อีกกลุ่มหนึ่งเรียนจากครูโดยตรง หลังจากบทเรียนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรากฏว่านักศึกษาที่เรียนโดยใช้ บทเรียนเทปโทรทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รังสรรค์ ดวงสร้อยทอง (2530 : 52 – 53) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนทางการเรียน เรื่อง ลำดับชั้นการทำผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากแบบพิมพ์หล่อ โดยใช้บทเรียนเทปโทรทัศน์แบบสรุปเป็นตอน ๆ กับกลุ่มควบคุมที่เรียนจากครูในชั้นตามปกติ นักเรียนมีทักษะเกี่ยวกับลำดับชั้นของผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากแบบพิมพ์หล่อคือ การสร้างแบบพิมพ์หล่อ การหล่อผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 ในด้านความคงทนทางการเรียน โดยเรียนจากบทเรียนเทปโทรทัศน์แบบสรุปเป็นตอน 1, 2, 3, และ 4 ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

ธวัช ทิพย์พิทักษ์ (2532 : 50 – 51) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ประกอบกลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2531 จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 40 คน ผลการทดลองพบว่า การสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ประกอบส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนในด้านมโนคติเกี่ยวกับการแบ่งประเภทมโนคติเกี่ยวกับความสัมพันธ์มโนคติเกี่ยวกับทฤษฎี และทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ทัดเทียมกับการสอนตามปกติในชั้นเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ประกอบมีความคิดเห็นที่ดี และสอดคล้องกันเป็นส่วนใหญ่

บุญสม เลิศพิเชฐ (2536) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดบทเรียนเทปโทรทัศน์กับการสอนตามคู่มือครูพบว่า การสอนด้วยชุดบทเรียนเทปโทรทัศน์ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามคู่มือครู และในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น การสอนด้วยชุดบทเรียนโทรทัศน์ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามคู่มือครู

จากผลการวิจัยการใช้โทรทัศน์การสอนสามารถให้ผลได้เหมือนกับการสอนปกติ และบางกรณีก็ให้ผลสูงกว่าการสอนปกติ และยังพบว่าการสอนโดยใช้โทรทัศน์การสอนสามารถสร้างเจตคติ ที่ดีกับผู้เรียน

การศึกษาทางไกล

ความหมาย

กร สกาว (2529 : 57) กล่าวว่า การศึกษาทางไกล (Distance Education) หมายถึง การศึกษาที่ผู้เรียนกับผู้สอนอยู่ห่างไกล แต่สามารถจะทำกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกันได้ โดยอาศัยสื่อการเรียนการสอนหลาย ๆ ประเภท

วิจิตร ภักดีรัตน์ (2530 : 9) กล่าวว่า การศึกษาทางไกล คือ การศึกษาที่มีระยะทางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนกับผู้สอนอยู่คนละที่คนละทางไม่ว่าใกล้หรือไกลจึงจำเป็นต้องใช้สื่อหรือระบบวิธีที่ทำให้รู้สึกว่าได้ใกล้ชิดหรือเสมือนใกล้ชิดซึ่งกันและกัน

โฮล์มเบิร์ก (Holmberg, 1981 : 11) ได้ให้ความหมายของการศึกษาทางไกล คือ ระบบของการศึกษาแบบหนึ่งที่มีผู้สอนและผู้เรียนไม่ต้องมานั่งอยู่ในห้องเรียนด้วยกัน คือ อยู่ห่างไกลกันกับผู้สอน การจัดการเรียนโดยอาศัยสื่อประเภทต่าง ๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เช่น สิ่งพิมพ์ เครื่องมือจักรกล และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ

ดุงเชล (Shale, D. 1988 : 30 – 31) ได้ให้ทรรศนะว่า ในการศึกษาทางไกลแบบการสื่อสารทางเดียว (One-way Communication) ไม่ก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ โดยการใช้สื่อต่าง ๆ เช่น รายการโทรทัศน์ รายการวิทยุ เทปเสียง เทปวีดิทัศน์หรือสิ่งพิมพ์ แต่ก็มีบางคนบอกว่าการสื่อสารทางเดียวอาจเกิดการเรียนรู้บ้าง แต่การเรียนรู้แบบนี้ขาดการปฏิสัมพันธ์ ดังนั้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับคำจำกัดความทางการศึกษาว่า การศึกษา คือ กระบวนการทางสังคมแล้ววิธีการให้ความรู้แบบการสื่อสารทางเดียวถือว่า ไม่เป็นกระบวนการทางการศึกษาอย่างสมบูรณ์ การศึกษาทางไกลส่วนที่สำคัญที่สุด คือ ส่วนของเทคโนโลยีที่ควรนำเข้าไปเป็นตัวเชื่อมระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และเทคโนโลยีนั้นต้องเป็นแบบการสื่อสารสองทาง (Two-way Communication) โดยให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนควรเกิดในเวลาเดียวกัน และเทคโนโลยีในปัจจุบันที่สามารถนำมาส่งเสริมการศึกษาทางไกลที่เหมาะสมก็คือ เทเลคอนเฟอเรนซ์ (Tele Conferencing)

จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสื่อสารทำให้การศึกษาทางไกลมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเปลี่ยนจากการสื่อสารทางเดียวเป็นการสื่อสารสองทางในเวลาเดียวกัน ทำให้การศึกษาทางไกลเสมือนการเรียนการสอนปกติในห้องเรียน

† การศึกษาทางไกลโดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

กิดานันท์ มลิทอง (2535 : 90) กล่าวว่า การศึกษาทางไกลนั้นเรามักจะนึกถึงภาพทางการศึกษาที่ผู้เรียนต้องเรียนด้วยตนเองอยู่กับบ้าน โดยเรียนจากสื่อประเภทต่าง ๆ ในรูปแบบของการสื่อสารทางเดียว และเป็นการศึกษานอกระบบหรือกึ่งนอกระบบอย่างเช่น การศึกษาของมหาวิทยาลัยเปิดในประเทศอังกฤษ หรือของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชในประเทศไทย โดยที่ผู้สอนและผู้เรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน ทำให้ผู้สอนไม่ทราบว่าผู้เรียนมีการตอบสนอง และปฏิกิริยาย้อนกลับต่อการเรียนนั้นอย่างไรบ้าง หรืออาจจะนึกถึงการใช้วิทยุหรือโทรทัศน์เป็นการสอนแทนครูในห้องเรียนของการศึกษาในระบบโรงเรียน แต่ก็ยังคงเป็นการสื่อสารทางเดียวเช่นกัน เพราะผู้สอนทางวิทยุหรือ โทรทัศน์ไม่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนที่อยู่ในห้องเรียนได้ แต่ในปัจจุบันนี้การศึกษาทางไกลมิได้มีเฉพาะการเรียนการสอนแบบเดิมอีกต่อไปแล้ว เพราะจะเป็นการสอนในระบบการสื่อสารสองทางที่ ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กลับไปยังผู้สอนได้ในทันที ทั้งนี้โดยการใช้เทคโนโลยีโทรคมนาคมประเภทต่าง ๆ ร่วมกับอุปกรณ์ทางด้าน Video Teleconference จึงทำให้การศึกษาในปัจจุบันได้ชื่อว่าเป็น Education Telecommunication หรือ Education Teleconference และห้องเรียนจะมีใช้ห้องเรียนธรรมดาอีกต่อไป แต่จะเรียกว่าเป็น Tele-classroom, Electronic Classroom

ในการจัดการศึกษาทางไกลโดยอาศัยการบูรณาการระหว่างสื่อประสม และเทคโนโลยีต่าง ๆ ในบางครั้งอาจจะเกิดอุปสรรคในการส่งบทเรียนและข่าวสารความรู้ได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการคมนาคมที่ไม่สะดวก ทำให้ไม่สามารถส่งสิ่งพิมพ์ หรือ Software ต่าง ๆ ไปยังผู้รับที่อยู่ห่างไกลหรืออยู่กันอย่างกระจัดกระจายในที่ต่าง ๆ ได้อย่างทั่วถึง หรือการส่งสัญญาณภาพและเสียงอาจจะถูกรบกวน ทำให้รับได้ไม่ชัดเจน หรือไม่อาจส่งไปยังผู้รับที่ตั้งบ้านเรือนอยู่ในหุบเขาหรือเขตปลอดสัญญาณ ด้วยอุปสรรคดังกล่าว จึงทำให้มีการพยายามหาทางเอาชนะอุปสรรคทั้งหลายเพื่อการให้การศึกษาอย่างทั่วถึง ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงระบบโทรคมนาคมต่าง ๆ แล้วจะพบว่าระบบโทรคมนาคมผ่านดาวเทียม โดยใช้การส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม จะทำให้สามารถส่งข้อมูลไปยังผู้รับได้อย่างมีประสิทธิภาพดีที่สุด จึงทำให้มีการจัดการศึกษาทางไกล โดยใช้ระบบโทรคมนาคมผ่านดาวเทียมขึ้น (กิดานันท์ มลิทอง. 2533 : 81)

ระบบโทรคมนาคมผ่านดาวเทียม หรือการส่งสัญญาณผ่านทางดาวเทียมนั้นก็คือ ระบบโทรคมนาคมที่ใช้คลื่นไมโครเวฟ ในการส่งสัญญาณไปในระยะทางไกล ๆ หลายร้อยหลายพันกิโลเมตร ระหว่างภาคพื้นดินไปยังดาวเทียม และส่งกลับมายังพื้นดิน โดยในการส่งสัญญาณจะมีการเสริมหรือทวนสัญญาณนั้นเป็นระยะ ๆ ไป ยิ่งส่งสัญญาณไปในระยะทางไกลมากเท่าใดก็ยิ่งต้องมีสถานีทวนสัญญาณมากขึ้นเท่านั้น และตัวดาวเทียมนั่นเองจะเป็นสถานีทวนสัญญาณไมโครเวฟในอวกาศ โดยมีสถานีคมนาคมภาคพื้นดินตั้งอยู่ตามจุดต่าง ๆ บนพื้นโลกก็สถานีก็ได้ตามความต้องการในการใช้เพื่อเป็นสถานีรับ-ส่งสัญญาณ ระหว่างพื้นผิวโลกกับดาวเทียม ในสถานีภาคพื้นดินทุกสถานี จะต้องมียุทธภัณฑ์หลักในการติดต่ออันประกอบด้วยจานสายอากาศหรือจากับสัญญาณ เพื่อทำหน้าที่แพร่กระจายหรือรับสัญญาณอุปกรณ์เครื่องส่งกำลังสูงเพื่อขยายสัญญาณวิทยุให้มีกำลังเพียงพอที่จะ ส่งไปยังดาวเทียม และอุปกรณ์ขยายสัญญาณเพื่อทำหน้าที่ขยายสัญญาณที่รับมาจากดาวเทียมให้มีกำลังสูงขึ้น ในการสื่อสารระบบนี้ เมื่อสถานีภาคพื้นดินได้รับสัญญาณจากเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์ โทรทัศน์ เทเล็กซ์ ฯลฯ สถานีก็จะแปลงสัญญาณเหล่านั้นให้เป็นสัญญาณไมโครเวฟ เพื่อส่งขึ้นไปยังดาวเทียมในตัวดาวเทียมก็เปรียบเป็นสถานีรับ-ส่งในอวกาศ ซึ่งจะมีอุปกรณ์เช่นเดียวกับสถานีภาคพื้นดิน เมื่อดาวเทียมได้รับสัญญาณจากพื้นโลกแล้ว ก็จะขยายกำลังสัญญาณนี้ให้สูงขึ้นก่อนที่จะส่งสัญญาณต่อไปยังสถานีภาคพื้นดินปลายทาง ซึ่งจะขยายกำลังสัญญาณที่ได้รับนั้นให้สูงขึ้นเช่นกัน แล้วแปลงสัญญาณจากระบบไมโครเวฟให้เป็นสัญญาณของเครื่องมือสื่อ

สารตามที่ส่งมานั้น เหตุที่ต้องมีการขยายกำลังสัญญาณที่ได้รับทั้งที่บนดาวเทียม และสถานีภาคพื้นดินก็เพื่อชดเชยส่วนที่สูญหายไประหว่างการเดินทางผ่านบรรยากาศนั่นเอง (กิดานันท์ มลิทอง. 2533 : 83 –84)

การประชุมทางไกล (Teleconference) เป็นการประชุมที่ทำให้ผู้เข้าร่วมประชุมมาอยู่ในห้องประชุมที่เดียวกันได้ โดยอาศัยอุปกรณ์เทคโนโลยีด้านวิดิทัศน์และคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยประหยัดเวลาในการเดินทางและค่าใช้จ่ายของผู้เข้าร่วมประชุม ผู้เข้าร่วมประชุมทุกคนจะต้องสามารถโต้ตอบกันได้ในเวลาเดียวกัน แม้ว่าแต่ละคนจะอยู่ห่างสถานที่กันก็ตาม การประชุมทางไกลเป็นกระบวนการสื่อสารจากคนหลายคนไปสู่คนอื่นอีกหลายคน อาศัยแหล่งสารกับผู้รับสารจำนวนมากมีลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ และกระตุ้นการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เข้าร่วมประชุมด้วยกัน การประชุมทางไกลอาจใช้เป็นเครื่องมือเสริมการประชุมธรรมดา ตลอดจนพบปะสนทนาเกี่ยวกับเรื่องทั่ว ๆ ไป หรือเรื่องเฉพาะ (สุโขทัยธรรมาราช. 2523 : 526)

การเปรียบเทียบคุณลักษณะของการศึกษาในห้องเรียนปกติและการศึกษาทางไกลโดยใช้ เทเล-คอนเฟอเรนซ์

ไพรัช รัชพงษ์ (2539 : 7 – 9) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของการศึกษาทางไกลโดยใช้ เทเลคอนเฟอเรนซ์ที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. ไม่ต้องเคลื่อนย้ายบุคลากร
2. การสอนพร้อมกันแพร่ไปยังหลายสถานที่
3. การเรียนการสอนที่สด และโต้ตอบได้สองทาง

ไม่มีความจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายบุคคล	การสอนไปยังหลายสถานที่พร้อมกัน	การเรียนการสอนที่สดและโต้ตอบสองทาง
● ประหยัดเวลา ● มีเวลาทำงานขึ้น ● สามารถเลือกเรียนเมื่อไร ก็ได้ ● ทำงานได้ต่อเนื่อง ● ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทางและที่พัก	● สามารถสอนได้หลายสถานที่ในเนื้อหาเดียวกัน ● สามารถส่งบทเรียนล่าสุดได้ทันที ● เป็นการกระจายการศึกษาให้ทั่วถึงในพื้นที่ที่ขาดแคลนครู	● สามารถทำให้บทเรียนน่าสนใจ ● ประชุมและอภิปรายได้โดยผ่านสื่อประสม ● ตาม-ตอบได้ทันที ● แลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางไกลได้ ● เป็นแหล่งข้อมูลและความคิดเห็น

ซึ่งสามารถเปรียบเทียบลักษณะของการศึกษาในห้องเรียนปกติและการศึกษาทางไกลโดยใช้เทเลคอนเฟอเรนซ์ได้ดังนี้

	ห้องเรียนปกติ	การศึกษาทางไกล
การเรียนรู้-การสอน	- ครู 1 คน จะสอนนักเรียนได้เพียงหนึ่งเท่านั้น และสามารถสอนนักเรียนได้จำกัดเพียงจำนวนหนึ่ง (หากไม่ใช้อุปกรณ์แพร่สัญญาณเสียงและภาพ) - หากเป็นการสอนนักเรียนที่มีจำนวนมากในห้องขนาดใหญ่เช่น ห้องเรียน รวมการโต้ตอบระหว่างครูและนักเรียนจะลดลงตามจำนวนนักเรียนที่มากขึ้น	- ครู 1 คน และอุปกรณ์การสอน 1 ชุดสามารถใช้สอนนักเรียนได้มากกว่า 1 ห้องเรียนและ 1 สถานที่ ซึ่งจะเหมาะกับวิชาที่นักเรียนหลาย ๆ แห่งต้องเรียนเหมือน ๆ กัน เช่น วิชาพื้นฐานซึ่งจะทำให้ไม่ต้องจ้างครู และใช้อุปกรณ์สำหรับการสอนในวิชาเดียวกันของแต่ละแห่ง - การสอนนักเรียนจำนวนมากในหลายสถานที่ ครูจะสามารถเลือกให้นักเรียนแต่ละแห่งถามคำตอบได้ เนื่องจากแต่ละห้องมีขนาดไม่ใหญ่นักและจำนวนนักเรียนก็มีไม่มากนักและมีอุปกรณ์ช่วยในการตอบได้เช่น ไมโครโฟน
การเตรียมการสอน	- ครูจะต้องดูว่าทั้งหลักสูตรนักเรียนควรจะได้รับอะไรจึงมาแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาแต่ละครั้ง - ไม่จำเป็นต้องมีการจัดอุปกรณ์ที่ครูจะใช้ช่วยสอน และไม่จำเป็นจะต้องมีการกำหนดสถานที่เฉพาะในการสอนของครูภายในห้อง เพราะนักเรียนสามารถมองเห็นครูและอุปกรณ์ทุกอย่างในห้องได้ในคราวเดียวกัน	การเตรียมการสอนนอกจากต้องเตรียมเนื้อหาการสอนของแต่ละวิชาให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีและสื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดแล้ว ยังต้องมีการเตรียมการกับผู้ควบคุมการถ่ายทอด ในเรื่องของมุมกล้องและตำแหน่งของครูผู้สอนและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการสอนให้เหมาะสมในการถ่ายทอดด้วยเพราะนักเรียนจะมองเห็นครูและอุปกรณ์ได้จากจอทีวีและสามารถรับชมได้เพียงครั้งละ 1 อุปกรณ์ในการสอนเท่านั้น

	ห้องเรียนปกติ	การศึกษาทางไกล
		• การสอนนักเรียนจำนวนมากในหลายสถานที่ ครูจะสามารถเลือกให้นักเรียนแต่ละแห่งถามคำตอบได้ เนื่องจากแต่ละห้องมีขนาดไม่ใหญ่นักและจำนวนนักเรียนก็มีไม่มากนักและมีอุปกรณ์ช่วยในการตอบได้ เช่น ไมโครโฟน
การสอนในห้อง	• มีความยืดหยุ่นด้านเวลาในการสอนมากกว่า • ครูและนักเรียนสามารถสื่อสารกันได้อย่างทันทีทันใดและครูสามารถสังเกตปฏิกิริยาการรับรู้ของนักเรียนเพื่อปรับการสอนให้เหมาะสมในทันทีทันใด • การสอนแบบปกติมักจะไม่ได้มีการบันทึกการสอนในห้องไว้ • ครูจะทำหน้าที่อธิบายบทเรียนและตอบคำถามในคราวเดียวกัน	• การสอนจะต้องดำเนินการให้อยู่ในช่วงเวลาที่กำหนดอย่างแน่นอนเนื่องจากถูกจำกัดด้วยเวลาในการถ่ายทอด • ครูสามารถรับรู้ปฏิกิริยาของนักเรียนทางไกลได้จากสื่อที่ใช้ถ่ายทอดจากห้องเรียนทางไกล • ครูไม่ต้องสอนซ้ำไปซ้ำมา โดยนักเรียนสามารถจะเปิดวีดิทัศน์ที่สถานศึกษาบันทึกไว้ เพื่อทบทวนบทเรียนที่เรียนได้แล้วหรือนักเรียนอาจบันทึกไว้เองเพื่อเปิดดูซ้ำภายหลังได้ (นักเรียนจะได้เห็นภาพและเสียงได้) • ครูสามารถนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้เข้ามาช่วยในการสอนได้ง่าย โดยครูจะได้รับการอบรมความรู้ในเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น มัลติมีเดีย • ในห้องเรียนทางไกลจำเป็นต้องมีผู้ช่วยสอนเพื่อคอยตอบคำถามนักเรียน ให้ช่วยอธิบายบทเรียนที่กำลังเรียนและควบคุมห้องเรียน
อุปกรณ์และการจัดห้องเรียน	• รูปแบบของห้องเรียนมักจะถูกกำหนดไว้ตายตัว ตามการออกแบบห้องเรียนในครั้งแรก คือ ครูมักจะถูกกำหนดให้อยู่ที่ใดที่หนึ่งเฉพาะเช่นเดียวกับนักเรียน	• เอกสารหรือวัสดุประกอบการเรียนต้องมีการเตรียมตัวล่วงหน้า เพื่อจัดส่งให้นักเรียนก่อนเวลาเรียน ทำให้การปรับเปลี่ยนและแก้ไขอาจจะไม่สะดวกเท่าที่ควร

	ห้องเรียนปกติ	การศึกษาทางไกล
		- นักเรียนจะมีความสะดวกในการเรียน ไม่ต้องเดินทางสามารถเรียนได้ที่บ้านหรือที่ทำงานหรือที่ที่จัดไว้ ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง - อาจจะมียุทธศาสตร์ที่เป็นเฉพาะ เช่นเดียวกับโรงเรียนและห้องเรียนปกติหรือไม่ก็ได้
การถาม-ตอบ	- นักเรียนสามารถลุกขึ้นมาถามครู และครูก็สามารถตอบคำถามได้ทันที รวมทั้งนักเรียนสามารถพูดคุยกับนักเรียนคนอื่นในห้องถึงเรื่องที่เรียนได้ - หากนักเรียนมีปัญหาที่ต้องการถามในภายหลัง ก็สามารถจะถามครูในห้องพักครูหรือนัดครูเพื่อซักถามได้สะดวก	- หากนักเรียนมีปัญหาสงสัยอาจจะสามารถถามครูได้โดยผ่านทางโทรศัพท์ หรือผ่านกล่อง วิดีทัศน์ในระบบการประชุมทางจอภาพ (Video Conferencing) ได้ในขณะที่เรียนหรือส่งโทรสาร หรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ไปถามได้ภายหลังเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม - ครูจะมีเวลามากขึ้นในการ ค้นคว้า เพื่อส่งคำตอบกลับให้นักเรียนภายหลัง
การประเมินผล	การมอบหมายงานนอกชั้นเรียน หรือการให้การบ้าน สามารถทำได้โดยง่าย ในทางกลับกันครูก็สามารถประเมินผล และให้คะแนนแก่นักเรียนได้โดยวิธี คู่กันเคย	- นักเรียนสามารถส่งการบ้านและการทดสอบ โดยใช้ไปรษณีย์โทรสารหรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ - รูปแบบและวิธีการประเมินผลจะต้องได้รับการออกแบบเฉพาะหรืออาจจะมีผลการประเมินผลในรูปแบบปกติในห้องเรียน (ให้นักเรียนไปทดสอบ ณ ห้องที่จัดให้) เพื่อผสมผสานไปกับการสอนทางไกล

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

สไตลส์และดอร์ซี (Stiles and Dorsey. 1950 : 100) ได้แบ่งการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนเป็น 2 แบบ คือ

1. ปฏิสัมพันธ์แบบอัตตาธิปไตย (Autocratic)

เป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน โดยครูจะเป็นผู้สั่งฝ่ายเดียว นักเรียนต้องเชื่อฟังโดยไม่มีข้อโต้แย้ง ครูจะใช้กฎเกณฑ์ตามที่ตนพอใจไม่ได้คิดถึงความต้องการและธรรมชาติของนักเรียน นักเรียนจะเรียนเพื่อคะแนนของเขาเองไม่มีความสัมพันธ์กับกลุ่ม การปฏิสัมพันธ์แบบนี้จะทำให้นักเรียนมีบุคลิกภาพแบบตัวใครตัวมันไม่มีทักษะในการอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม

2. ปฏิสัมพันธ์แบบประชาธิปไตย (Democratic)

เป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน โดยครูเป็นผู้สร้างสถานการณ์ในการเรียนการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการตัดสินใจ ครูต้องยอมรับในเรื่องความแตกต่างของนักเรียนในด้านความสนใจ ความสามารถ และเจตคติ การปฏิสัมพันธ์แบบนี้นักเรียนในกลุ่มจะมีความเป็นกันเอง มีลักษณะเป็นของตัวเอง มีความเชื่อมั่น

ปฏิสัมพันธ์การเรียนการสอนโดยการใช้คำถาม

ในกิจกรรมการเรียนการสอนเครื่องมือที่สำคัญ คือการตั้งคำถาม คำถามที่ถูกต้องและเหมาะสมจะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ และช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ การที่จะให้นักเรียนมีส่วนร่วมและเข้าถึงแก่นแท้ของการแสวงหาความรู้อย่างแท้จริงนั้น จะกระทำได้โดยการที่ครูใช้ปฏิสัมพันธ์ทางวาจาด้านการใช้คำถามที่เหมาะสม จะกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดในการหาคำตอบ (ยงยุทธ เมธาวิวินิจฉัย. 2530 : 19)

วัตถุประสงค์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอน

การใช้คำถามในการเรียนการสอนมีวัตถุประสงค์ดังนี้คือ (Groisser. 1964 : 64)

1. ทดสอบความพร้อมของนักเรียนในเรื่องที่จะสอน
2. เป็นการจูงใจและสร้างปัญหาเพื่อเราให้เกิดความสนใจบทเรียน
3. เพิ่มพูนความเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น
4. เป็นการพัฒนาแนวความคิด เกิดมโนทัศน์ และการหยั่งเห็น
5. พัฒนาเจตคติ
6. เป็นการสรุปย่อหรือทบทวนเนื้อเรื่องที่ได้อ่านไปแล้ว
7. เป็นแรงกระตุ้นให้ใช้เหตุผลและเกิดการคิดค้นต่อไป
8. เป็นการทดสอบความสัมฤทธิ์ในวัตถุประสงค์ของการสอนของครู

ประเภทของคำถาม

ประเภทของคำถามที่ใช้ในการเรียนการสอนแบ่งเป็น 4 ประเภท คือ (Hyman. 1970 : 232)

1. คำถามประเภทความรู้ความจำ (Cognitive Memory Questions)

คือ คำถามที่ต้องอาศัย ข้อเท็จจริงและสิ่งที่เรียนไปแล้ว

2. คำถามประเภททิศทางเดียว หรือคำถามประเภทรวมความคิด (Convergent Questions)

คือ คำถามซึ่งผู้ตอบใช้ความคิดหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวจากข้อมูลที่มีอยู่

3. คำถามประเภทหลายทิศทางหรือขยายความคิด (Divergent Questions)

คือ คำถามที่ผู้ตอบใช้ความคิดหาคำตอบได้หลายคำตอบ เป็นคำถามที่ส่งเสริมให้ผู้ตอบเกิดความคิดสร้างสรรค์และเกิดจินตนาการ

4. คำถามประเภทประเมินค่า (Evaluation Questions)

คือ คำถามที่ให้คำตอบที่จำเป็นต้องใช้ความคิดพิจารณาตัดสินคุณค่า

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการใช้โทรทัศน์การสอน หรือโทรทัศน์วงจรปิดในการสอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีทั้งแตกต่างและไม่แตกต่างกับการสอนปกติ ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญกับโทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ โดยเปรียบเทียบกับการสอนปกติ

+ ระดับความสามารถทางการเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความฉลาดหลักแหลมและมีไหวพริบ (Intelligence) จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างมาก คนฉลาดมากมักจะเรียนรู้ และรับรู้ (Perceive) สิ่งต่าง ๆ ได้รวดเร็วกว่า ทำให้คนฉลาดน้อยมักจะเสียเปรียบคนที่ฉลาดมาก

ฮอลแลนด์ (Holland. 1960 : 245 - 254) พบว่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางด้านสติปัญญาหรือกล่าวได้อีกว่าระดับความสามารถทางการเรียนและความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถด้านความเข้าใจในการอ่านที่ แตกต่างกัน เกิดจากลักษณะของความสามารถที่ติดตัวมาโดยกำเนิดอยู่ก่อนแล้ว

จากการศึกษาของคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2520 : 11) พบว่าระดับความสามารถมีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อปริมาณการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เห็นได้ชัดคือ เด็กฉลาดหรือเด็กเก่งจะเรียนหนังสือเก่ง มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงในขณะที่เด็กอ่อนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ฉะนั้น จึงควรเปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำได้มีโอกาสศึกษาจากสื่อที่มีประสิทธิภาพ และให้เวลาในการศึกษาทบทวนบทเรียนให้มากขึ้น

รีด (Reed. 1971 : 1988-A) ได้เปรียบเทียบการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี โดยใช้วิธีสอนที่มีบทเรียนสำเร็จรูปเพิ่มเติมจากการบรรยายของครูกับวิธีสอนที่ครูบรรยายและใช้แบบเรียนธรรมดา ผลปรากฏว่าวิธีสอนทั้ง 2 แบบ ให้ผลไม่แตกต่างกันไม่ว่าจะจำแนกตามระดับความสามารถหรือจำแนกตามเพศ

เด็ตตวง แฉ่งใจ (2522 : 30-32) ได้ศึกษาวิธีสอนโดยใช้สไลด์ประกอบคำบรรยาย 3 วิธี คือ สไลด์ประกอบเทปคำบรรยาย สไลด์ประกอบเทปคำบรรยายซึ่งตั้งคำถามแทรกไว้ก่อนคำบรรยาย และสไลด์ประกอบเทปคำบรรยายที่มีบทสรุปแทรกในตอนท้ายกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับความสามารถในการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ พบว่า ผลการเรียนรู้ที่เรียนจากการสอน โดยใช้สไลด์ประกอบคำบรรยายที่มีสรุปสูงกว่าที่เรียนจากการสอนโดยใช้สไลด์ประกอบคำบรรยายที่มี คำถามแทรกในกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถในการเรียนสูง และผลการการเรียนรู้ที่เรียนจากการสอนโดยใช้สไลด์ประกอบคำบรรยายที่มีสรุปสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้สไลด์ประกอบคำบรรยายที่มีคำถามแทรก ในกลุ่มของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถในการเรียนต่ำ

ดำเนิน ยอดมิ่ง (2525 : 45-46) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนที่มีวิธีนำเสนอเนื้อหาต่างกันกับระดับความสามารถด้านความเข้าใจในการอ่านสูง ปานกลาง และต่ำ พบว่าให้ผลสัมฤทธิ์ที่ต่างกันในระดับความสามารถด้านความเข้าใจที่ต่างกัน และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการ

จากการเรียนที่แตกต่างกันกับระดับความสามารถด้านความเข้าใจในการอ่านสูง ปานกลาง และต่ำ มีค่าปฏิสัมพันธ์แตกต่างกัน

จากการศึกษาเกี่ยวกับระดับความสามารถทางการเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น พบว่าวิธีการเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันด้วย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตการจัดการศึกษาได้ให้ความสำคัญกับการศึกษาทางไกลในการแก้ปัญหาเรื่องระยะทาง จำนวนผู้สอน จำนวนผู้เรียน คุณภาพของผู้สอน โดยใช้โทรทัศน์การสอนเข้ามาเกี่ยวข้อง และยังให้ความสำคัญกับการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ในขณะที่มีการเรียนการสอนซึ่งถือว่าเป็นหัวใจสำคัญ จึงได้มีการพัฒนาโทรทัศน์การสอนให้เป็นโทรทัศน์การสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์หรืออาจจะเป็นโทรทัศน์วงจรปิดแบบมีปฏิสัมพันธ์ขึ้น และสิ่งที่ควบคู่ไปกับการเรียนการสอน คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนในระดับต่าง ๆ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ จึงให้ความสำคัญกับโทรทัศน์วงจรปิดแบบมีปฏิสัมพันธ์ และการสอนปกติ โดยพิจารณากับผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาพยาบาลหลักสูตรประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตร ชั้นปีที่ 1 ก. ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 75 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาพยาบาลหลักสูตรประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตร ชั้นปีที่ 1 ก. ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 72 คน โดยการสุ่มดังนี้

1. สุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ระดับความสามารถทางการเรียนเป็นชั้น (Strata) คือระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีนักศึกษาเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) สุ่มนักศึกษาระดับละ 24 คน ได้นักศึกษาจำนวน 72 คน
2. สุ่มกลุ่มตัวอย่างจากแต่ละระดับความสามารถทางการเรียนระดับละ 12 คน เพื่อจัดเข้ากลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 36 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวนกลุ่มตัวอย่างดังแสดงในตาราง

ตาราง 1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มและระดับความสามารถทางการเรียน

ระดับความสามารถทางการเรียน	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	รวม
สูง	12	12	24
ปานกลาง	12	12	24
ต่ำ	12	12	24
รวม	36	36	72

- กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์
- กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนปกติ

+ เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่องความดัน ในวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล (ว.143) ตามหลักสูตรของสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข

เวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 8 ชั่วโมง

+ การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. ห้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย
 - 1.1 ห้องผู้สอน
 - 1.2 ห้องผู้เรียน
2. แผนการสอนวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล เรื่องความดัน จำนวน 8 ชั่วโมง
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล เรื่องความดัน

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จัดทำและติดตั้งอุปกรณ์ระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์

1. ห้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย ห้องผู้สอนและห้องผู้เรียน (ดังแสดงในภาพที่ 1 และ 2)

1.1 ห้องผู้สอน เป็นห้องส่งสัญญาณภาพและเสียงจากการสอน เพื่อส่งสัญญาณไปยังห้องผู้เรียน รวมถึงรับสัญญาณภาพและเสียงจากห้องเรียน ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้ (ภาพที่ 1)

1.1.1 กล้องวิดีโอ กล้องที่ 1 สำหรับจับภาพผู้สอนขณะดำเนินการสอน

1.1.2 กล้องวิดีโอ กล้องที่ 2 สำหรับจับภาพตัวอักษรบรรยาย จับภาพสื่อการสอน

ประเภทของจริง

1.1.3 เครื่องคอมพิวเตอร์

1.1.4 เครื่องเล่นวิดีโอ สำหรับสื่อการสอนประเภทวิดีโอ

1.1.5 เครื่องรวมสัญญาณ (Mixer) สำหรับเลือกสัญญาณจากกล้องวิดีโอ กล้องที่ 1, 2,

3, 4 สัญญาณจากคอมพิวเตอร์ หรือสัญญาณจากเครื่องเล่นวิดีโอ เพื่อส่งสัญญาณภาพและเสียงไปยังห้องเรียน

1.1.6 เครื่องขยายเสียงและไมโครโฟน

1.1.7 มอนิเตอร์รับภาพ (Monitor) จำนวน 11 เครื่อง สำหรับผู้สอน 3 เครื่อง และใช้สำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมสัญญาณ 8 เครื่อง

1.1.8 ลำโพง 1 ตัว

1.1.9 กระดานขาว

1.2 ห้องผู้เรียน เป็นห้องรับสัญญาณภาพและเสียงจากห้องผู้สอน และส่งสัญญาณภาพและเสียงจากห้องเรียนไปยังห้องผู้สอน ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้ (ภาพที่ 2)

1.2.1 เครื่องฉายภาพวีดิทัศน์ (Video Projector) เพื่อฉายสัญญาณภาพที่ส่งมาจากห้องผู้สอนลงบนจอรับภาพ

1.2.2 กล้องวีดิทัศน์ กล้องที่ 3 สำหรับจับภาพผู้เรียนในขณะที่มีการเรียนการสอน

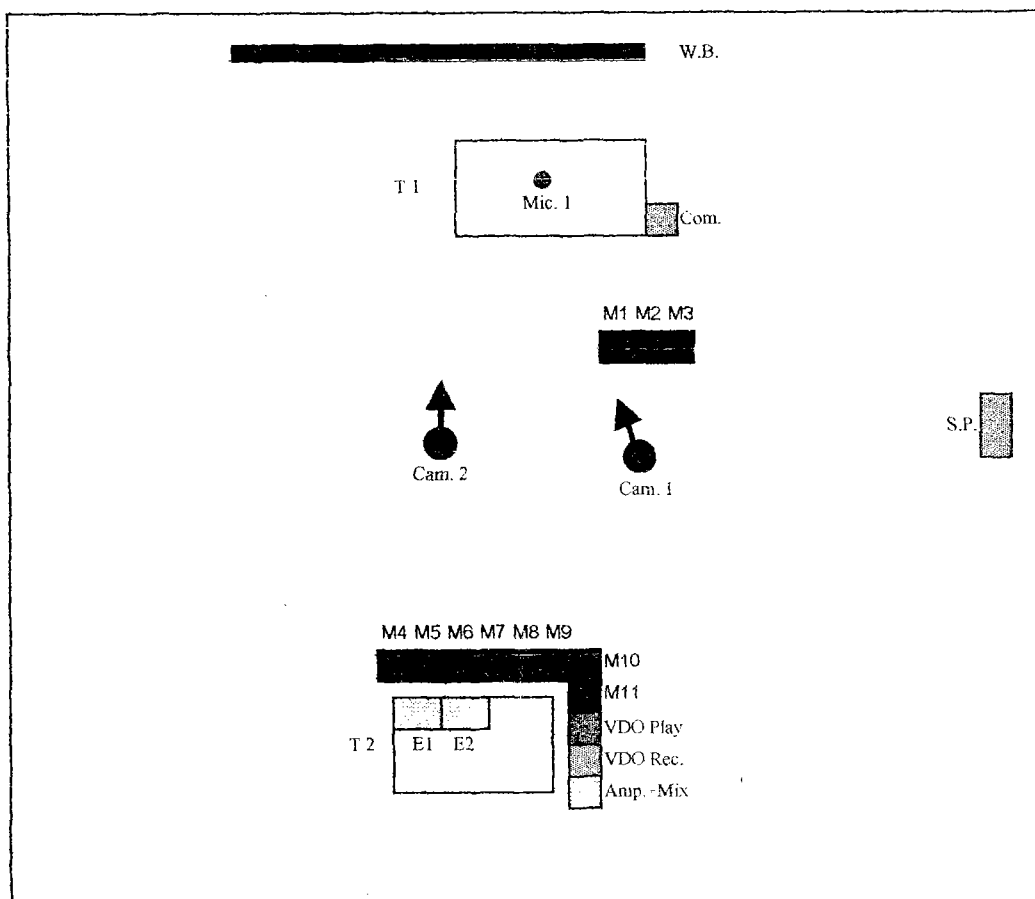
1.2.3 กล้องวีดิทัศน์ กล้องที่ 4 สำหรับจับภาพบนกระดานขาวในกรณีที่ผู้เรียนต้องแสดงรายละเอียดโต้ตอบกับผู้สอน หรือจับภาพผู้เรียนระยะใกล้

1.2.4 ไมโครโฟน 2 ตัว

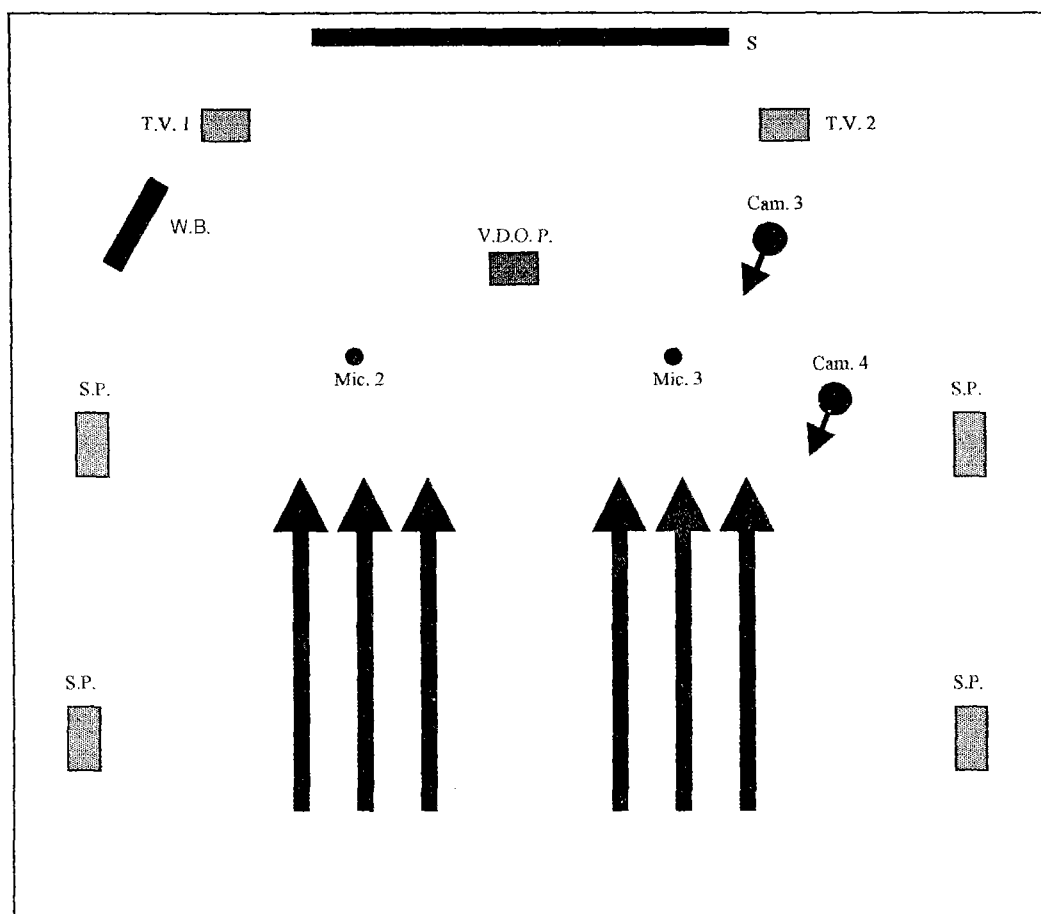
1.2.5 ลำโพง 4 ตัว

1.2.6 จอรับภาพ

1.2.7 กระดานขาว



ภาพประกอบ 1 แสดงการจัดห้องผู้สอน



M	= Monitor	Mic	= Microphone
Cam	= Video Camera	Com	= Computer
E	= Digital Effect	T	= Table
Amp	= Amplifier	Mix	= Mixer sound
V.D.O P	= Video projector	T.V.	= Television
S	= Screen	W.B.	= White board
S.P.	= Speaker		

ภาพประกอบ 2 แสดงการจัดห้องผู้เรียน

2. แผนการสอน

เป็นแผนการสอนวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล เรื่องความดัน จำนวน 8 ชั่วโมง ซึ่งผ่านคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว เพื่อใช้ในการเรียนการสอนสำหรับกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองโดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชาและขอบข่ายเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข

2.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาและความคิดรวบยอดของเนื้อหา

- 2.3 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 2.4 กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นนำ ขั้นตอนการสอนและขั้นสรุป
 2.5 กำหนดสื่อการเรียนการสอน
 2.6 กำหนดการวัดและประเมินผล
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล เรื่องความดัน
 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล เรื่องความดัน มีขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลและวิธีสร้างแบบทดสอบ
 3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความดัน แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วิเคราะห์ไว้แล้ว
 3.3 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผลประเมินผลและด้านเนื้อหา ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความถูกต้องทางภาษาทางเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมปรับปรุงแก้ไข
 3.4 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 1 ข. ของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี ที่เรียนเรื่องความดัน ในวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาลมาแล้ว จำนวน 75 คน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน
 3.5 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 27% ของจุงเตร์ฟาน (Fan, 1952 : 6 – 32) เลือกได้ข้อที่มีค่าความยาก-ง่าย .26 - .76 และค่าอำนาจจำแนก .23 - .53 จำนวน 30 ข้อ
 3.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จากข้อ 3.5 โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson-20) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2535 : 130) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ = 0.81

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ 3 X 2 Factorial Design (อนันต์ ศรีโสภณ. 2521 : 166 – 170) ดังแสดงแบบแผนการทดลองไว้ในตาราง

ตาราง 2 แสดงแบบแผนการทดลอง

	X		Total
	X ₁	X ₂	
A	AX ₁	AX ₂	
B	BX ₁	BX ₂	
C	CX ₁	CX ₂	
Total			

X หมายถึง	วิธีการสอน
X ₁ หมายถึง	การสอนปกติ
X ₂ หมายถึง	การสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์
A หมายถึง	ระดับความสามารถทางการเรียนสูง
B หมายถึง	ระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง
C หมายถึง	ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

4. ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการทดลองไว้ดังนี้
1. ดำเนินการติดต่อผู้อำนวยการวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย
 2. ดำเนินการเรียนการสอนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพร้อมกันตามลำดับเนื้อหาในหลักสูตร โดยใช้ทั้งการสอนปกติ และการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความคุ้นเคย
 3. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลางเทอม เพื่อจัดกลุ่มระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ
 4. สุ่มนักศึกษาเข้ากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 36 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนปกติ
 5. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยทำการสอนเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเรื่องความดัน วิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล ในเนื้อหาเดียวกัน กลุ่มละ 8 ชั่วโมง ครั้งละ 2 ชั่วโมง โดยสลับการสอนก่อนและหลังของทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มทดลองสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนปกติ
 6. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนตามกำหนด ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความดัน
 7. นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทดสอบ มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. หาความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way Analysis of Variance) (Ferguson. 1981 : 251 – 272)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนนักศึกษา
M	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SS	แทน	ผลบวกของกำลังสองของคะแนน
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของคะแนน
df	แทน	ชั้นของความเป็นอิสระ
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน F Distribution

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลกระทำตามลำดับดังนี้

1. ค่าสถิติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่สอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ และโดยการสอนปกติ
2. ค่าสถิติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ
3. ค่าสถิติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่สอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ และโดยการสอนปกติ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่สอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ และโดยการสอนปกติ

เมื่อผู้วิจัยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง และทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้นำผลมาวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ และกลุ่มที่สอนโดยการสอนปกติ ดังแสดงผลไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามการสอน

การสอน	ค่าสถิติ		
	N	M	S
โดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์	36	13.61	3.61
การสอนปกติ	36	14.11	3.17

จากตาราง 3 ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่สอนโดยการสอนปกติ สูงกว่านักศึกษาที่สอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ แต่ยังไม่ทราบว่าความแตกต่างนั้น จะแตกต่างกันในทางสถิติหรือไม่ จึงใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน ทดสอบผลดังแสดงไว้ในตาราง 6

2. ค่าสถิติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ

เมื่อผู้วิจัยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง และทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้นำผลมาวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ดังแสดงผลการวิเคราะห์ไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตก

ความสามารถทางการเรียน	ค่าสถิติ		
	N	M	S
สูง	24	16.20	2.78
ปานกลาง	24	13.16	2.92
ต่ำ	24	12.20	3.10

จากตาราง 4 ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง สูงกว่า นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง และนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ตามลำดับ แต่ยังไม่ทราบว่าความแตกต่างนั้นจะแตกต่างกันในทางสถิติหรือไม่ จึงใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทดสอบผลดังแสดงไว้ในตาราง 6

3. ค่าสถิติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่สอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ และโดยการสอนปกติ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ

เมื่อผู้วิจัยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง และทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้นำผลมาวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่สอนโดยใช้

โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ และโดยการสอนปกติ ของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ดังแสดงผลการวิเคราะห์ไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามการสอนที่แตกต่างกัน และมีระดับความสามารถทางการเรียน

ระดับความสามารถ ทางการเรียน	ค่าสถิติ	การสอน	
		โดยใช้โทรทัศน์วงจรปิด แบบปฏิสัมพันธ์	โดยการสอนปกติ
สูง	N	12	12
	M	15.83	16.58
	S	3.51	1.87
ปานกลาง	N	12	12
	M	13.08	13.25
	S	2.67	3.44
ต่ำ	N	12	12
	M	11.91	12.50
	S	3.65	2.57

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ และโดยการสอนปกติ โดยแบ่งตามระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีความแตกต่างกันเพื่อศึกษาว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับความสามารถทางการเรียน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือไม่ จึงใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทดสอบผลดังกล่าวในตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีสองตัวประกอบ

แหล่งความแปรปรวน	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
ระดับความสามารถทางการเรียน	2	209.37	104.68	11.45**
วิธีการสอน	1	4.50	4.50	0.49
ปฏิสัมพันธ์	2	1.08	0.54	0.05
ความคลาดเคลื่อน	66	603.67	9.17	
รวม	71	818.62		

** $p < .01$

จากตาราง 6 ปรากฏว่านักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงผลการเปรียบเทียบในตาราง 7

การสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ และโดยการสอนปกติ ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ของวิธีการสอนกับระดับความสามารถทางการเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบพหุคูณโดยใช้วิธีการของนิวแมน คูลส์ (Newman Keuls)

ระดับความสามารถทางการเรียน		ต่ำ	ปานกลาง	สูง
	M	12.20	13.16	16.20
ต่ำ	12.20	-	.96	4.00 **
ปานกลาง	13.16		-	3.04 **
สูง	16.20			-

** $p < .01$

จากตาราง 7 ปรากฏว่านักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความแตกต่างดังกล่าวนี้พบว่านักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ แต่ระหว่างนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย ขอบเขต และวิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ กับการสอนปกติของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สรรพสิทธิประสงค์ สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งมีวิธีการวิจัยโดยสรุปดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง การสอนโดยการใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ กับการสอนปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนกับระดับความสามารถทางการเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

ผลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบถึงคุณภาพของการสอนโดยการใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ เพื่อเป็นแนวทางประกอบการตัดสินใจใช้ในการศึกษาทางไกล

สมมติฐานของการวิจัย

1. การสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์กับการสอนปกติ ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
2. นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับความสามารถทางการเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาพยาบาล หลักสูตรประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ก วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 72 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่เรียนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์จำนวน 36 คน ซึ่งประกอบด้วย นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 12 คน และกลุ่มที่เรียนโดยการสอนปกติจำนวน 36 คน ซึ่งประกอบด้วย นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 12 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ

2.1.1 การสอน ซึ่งจำแนกเป็น 2 แบบ คือ

2.1.1.1 การสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์

2.1.1.2 การสอนปกติ

2.1.2 ระดับความสามารถทางการเรียน ซึ่งจำแนกเป็น 3 แบบ คือ

2.1.2.1 ระดับความสามารถทางการเรียนสูง

2.1.2.2 ระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง

2.1.2.3 ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

2.2 ตัวแปรตาม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.1 ห้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย

3.1.1 ห้องผู้สอน

3.1.2 ห้องผู้เรียน

3.2 แผนการสอนวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาลเรื่องความดัน จำนวน 8 ชั่วโมง

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาลเรื่อง

ความดัน จำนวน 30 ข้อ

4. วิธีดำเนินการทดลอง

4.1 ดำเนินการเรียนการสอนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพร้อมกัน ตามลำดับเนื้อหาในหลักสูตรโดยใช้ทั้งการสอนปกติและการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ เพื่อให้นักศึกษาเกิดความคุ้นเคย

4.2 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลางเทอม เพื่อจัดกลุ่มระดับความสามารถทางการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ

4.3 สุ่มนักศึกษาเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 36 คน จากระดับความสามารถทางการเรียน โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนปกติ

4.4 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยทำการสอนเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเรื่องความดัน วิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล ตามแผนการสอน กลุ่มละ 8 ชั่วโมง โดยสลับการสอนก่อนและหลังของทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มทดลองสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ กลุ่มควบคุมสอนปกติ

4.5 เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน ทำการสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความดันจำนวน 30 ข้อ

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ค่าสถิติพื้นฐาน

5.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way Analysis of Variance)

5.3 การเปรียบเทียบพหุคูณโดยใช้วิธีการของนิวแมน-คูลส์

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากการใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผลดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์กับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื่องจากการสอนปกติ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ระหว่างนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอน กับระดับความสามารถทางการเรียน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวคือ ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกัน กับการสอนที่ต่างกันไม่ส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

อภิปรายผล

1. ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ย = 13.61 คะแนน แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนปกติมีค่าเฉลี่ย = 14.11 คะแนน แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากวิธีการสอนที่ต่างกันนี้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื่องจากการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ไม่แตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนปกติ ซึ่งกล่าวได้ว่าสามารถนำการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์มาใช้แทนการสอนปกติได้ ซึ่งสอดคล้องกับ สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2541 : 2) กิดานันท์ มลิทอง (2533 : 90) รวมไปถึง Bailey (1988 : 28-29) ที่กล่าวว่าสามารถนำการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบที่สามารถทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน มาใช้แทนการสอนปกติ ในกรณีที่ไม่สามารถจัดการสอนปกติได้ แต่ไม่สอดคล้องกับ เบอร์กและคณะ (Burke and others, 1983 : XII) ซึ่งการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียนส่วนใหญ่คุ้นเคยกับการเรียนโดยผู้สอนอยู่หน้าชั้นเรียน การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เป็นไปอย่างต่อเนื่องและสมบูรณ์ สิ่งที่พบจากการวิจัยว่าเป็นอุปสรรคในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์คือ เรื่องการมีปฏิสัมพันธ์ในเรื่องเสียง กล่าวคือในขณะที่ทำการเรียนการสอน ผู้เรียนมีการตอบสนองโดยการตอบคำถามของผู้สอนอยู่ตลอดเวลา แต่ไมโครโฟนที่จัดเตรียมสำหรับตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็นโต้ตอบ ไม่สามารถเก็บเสียงโต้ตอบของผู้เรียนที่ค่อนข้างเบา เพราะผู้สอนไม่ได้เจาะจงตัวผู้ตอบ ทำให้ผู้สอนไม่สามารถได้ยินเสียงที่หลายคนตอบในระดับเบาได้ และไม่โครโฟนมีเฉพาะบางจุดโดยผู้เรียนต้องลุกจากที่นั่งเดินมาตอบที่ไมโครโฟน ทำให้ผู้เรียนกับผู้สอนขาดปฏิสัมพันธ์ต่อเนื่อง ผู้เรียนบางคนยังขาดความกล้าในการถาม การตอบและการแสดงความคิดเห็นทำให้การปฏิสัมพันธ์ยังไม่สมบูรณ์ ข้อดีของโทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์คือ ภาพการดำเนินการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างต่อเนื่องโดยใช้สื่อประสม เช่น ตัวอักษรจากคอมพิวเตอร์ ภาพจาก Chart ภาพของจริง หรือภาพจากวีดิทัศน์ เป็นภาพที่ปรากฏบนตำแหน่งเดียว ทำให้ผู้เรียนมีสมาธิในการเรียนที่ดี และจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ถ้ามีการต้องใช้โทรทัศน์การสอนแบบปฏิสัมพันธ์แทนการสอนปกติ ก็สามารถนำมาใช้ได้

2. จากผลการวิจัยเกี่ยวกับระดับความสามารถทางการเรียนที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปเปรียบเทียบพหุคูณปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันระหว่างนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและต่ำ และระหว่างนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและปานกลาง ความแตกต่างดังกล่าวพบว่า นักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันระหว่างนักศึกษาที่มีระดับความสามารถปานกลางและต่ำ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีค่าเฉลี่ย = 16.20 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง มีค่าเฉลี่ย = 13.16 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ มีค่าเฉลี่ย = 12.04 คะแนน ซึ่งแสดงว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงก็จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงตามไปด้วยไม่ว่าจะใช้วิธีการประเภทใดก็ตาม และในทางเดียวกันนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำจะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำไปด้วยเช่นกัน การศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ (2520 : 11) พบว่าระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน จะมีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อปริมาณการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เห็นได้ชัดคือเด็กฉลาดหรือเด็กเก่งจะเรียนหนังสือเก่ง มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ในขณะที่เด็กอ่อนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ฉะนั้นจึงควรเปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำได้มีโอกาสศึกษาจากสื่อที่มีประสิทธิภาพ และใช้เวลาในการศึกษาทบทวนบทเรียนให้มากขึ้น

3. จากผลการวิจัย ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับความสามารถทางการเรียน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แสดงว่า จะใช้การสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ หรือการสอนปกติ กับนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง หรือต่ำ ก็ไม่ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากการวิจัยแสดงให้เห็นว่า สามารถนำการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ มาใช้ทดแทนการสอนปกติ เพื่อแก้ปัญหาในเรื่องเวลาและสถานที่ ในการจัดการเรียนการสอน และสามารถนำไปใช้ในการศึกษาทางไกลแบบมีปฏิสัมพันธ์ได้ แต่ถ้ามาระยะทางห่างกันมาก ผู้วิจัยขอเสนอแนะให้ผู้สอนนำการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ ไปพัฒนารูปแบบหรือวิธีการรับ-ส่งสัญญาณให้เหมาะสมกับเทคโนโลยีที่มีอยู่ เช่น รับ-ส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม หรือผ่านใยแก้วนำแสง

1.2 จากการทดลองพบว่า ควรติดตั้งไมโครโฟนที่มีความไวสูง ๆ โดยให้มีจำนวนมากเพียงพอกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้สอนได้ตลอดเวลา ผู้เรียนไม่ต้องเดินจากที่นั่งไปตอบคำถาม และเปิดไมโครโฟนไว้ตลอดเวลาการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้สอนได้ยินเสียงโต้ตอบของผู้เรียนในขณะที่ผู้สอนถามโดยไม่เจาะจงตัวผู้ตอบ

1.3 การสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์นั้น ผู้เรียนและผู้สอนอาจไม่คุ้นเคย ผู้เรียนและผู้สอนคงต้องทำความคุ้นเคยกับเทคโนโลยีการสอนทางไกลประเภทนี้ ผู้สอนจะต้องพัฒนาแผนการสอนให้สอดคล้องกับระบบการสอนทางไกล ให้เกิดความเหมาะสมและเกิดความต่อเนื่อง ผู้สอนยังต้องมีการเตรียม

กิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการปฏิบัติอย่างสมบูรณ์และต่อเนื่อง ในส่วนผู้เรียนจะต้องมีการตื่นตัวตลอดเวลา
คำถาม กล้าตอบ กล้าแสดงความคิดเห็น จึงจะทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการทดลองในลักษณะเช่นนี้ในรายวิชาอื่นๆ กลุ่มตัวอย่างอื่นๆ

2.2 ควรพัฒนารูปแบบวิธีการสอนที่เหมาะสมกับการสอนโดยใช้โทรทัศน์วงจรปิดแบบปฏิสัมพันธ์ให้มี
ประสิทธิภาพสูงขึ้น

2.3 พัฒนารูปแบบให้เป็นการสอนทางไกลอย่างสมบูรณ์ โดยการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม หรือ
ผ่านระบบใยแก้วนำแสง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กร สกาว. (2529, มิถุนายน-กรกฎาคม). "การศึกษาระบบเปิดกับการศึกษาทางไกล," *วารสารการศึกษานอกโรงเรียน* 21(120) : 56-60.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2533, มกราคม-มิถุนายน). "การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม," *วารสารครุศาสตร์*.
- ขุนเพชร ใจปันหา. (2519). *การศึกษาทัศนคติของนักศึกษาและอาจารย์ในวิทยาลัยครูที่มีต่อการใช้โทรทัศน์วงจรปิด*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนเา.
- ชม ภูมิภาค. (2515). "โทรทัศน์กับการศึกษาตลอดชีวิต," *สารเทคโนโลยีทางการศึกษาฉบับที่ 2*. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- ดำเนิน ยอดมิ่ง. (2525). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากหนังสือการ์ตูนที่มีวิธีเสนอเนื้อหาแบบต่างๆ*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนเา.
- เด็ดดวง แฉ่งใจ. (2522). *ผลของการใช้คำถามและการสรุปที่มีต่อการเรียนรู้จากสไลด์ประกอบคำบรรยายในวิชาสังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนเา.
- ธวัช ทิพย์พิทักษ์. (2532). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ประกอบ*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนเา.
- ธวัชชัย สันคติประภา. (2528). *การวางแผนการผลิตเทปโทรทัศน์ (เอกสารประกอบการอบรม)*. นครปฐม : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน.
- ธาริณี วีระสกุลรัตน์. (2528). *การใช้วิดีโอเทปเพื่อการซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพเรื่อง รังสีที่มองไม่เห็น*. ปรินญาณินพนธ์ ศศ.ม. (วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อุดลำนเา.
- บุญสม เลิศพิเชฐ. (2536). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาขาชีวภาพและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดบทเรียนเทปโทรทัศน์กับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (วิชาเอกการมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนเา.
- ประดอง ประสิทธิ์พร. (2519). *ความสัมพันธ์ระหว่างปฏิสัมพันธ์ของครูกับนักเรียนในด้านการเรียนการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการปรับตัวของนักเรียน*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (วิชาเอกวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนเา.
- พรนิวัฒน์ แป้นเพชร. (2535). *ผลของตำแหน่งของการตอบคำถามกับประเภทของจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียนโทรทัศน์*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนเา.
- พินิต วัฒนโธ. (2524). *การผลิตรายการโทรทัศน์*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนเา.

- ไพรัช รัชพงษ์. (2539, พฤษภาคม-ธันวาคม). "อุดมศึกษาผ่านสื่อทางไกลโอกาสทางการศึกษา คุณภาพ ความคุ้มค่าและความเป็นไปได้," สาร NECTEC.
- ไพโรจน์ ตีรณานกุล. (2528). *เทคนิคการผลิตรายการวิดีโอเทปเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สหออฟเซต.
- ไพศาล ช่วยชูหนู. (2528). *เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลักการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เทปโทรทัศน์สาธิตการทดลองกับนักเรียนทดลองจริง*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนเา.
- ยงยุทธ เมธาวิวินิจฉัย. (2530). *การศึกษาปฏิสัมพันธ์ทางวาจาของครูวิทยาศาสตร์ชีวภาพและศาสตร์กายภาพชีวภาพในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตการศึกษา 11 ปีการศึกษา 2528*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิชาเอกการมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. อุดลำนเา.
- รังสรรค์ ดวงสร้อยทอง. (2530). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ผลและความคงทนทางการเรียนวิชาช่างเรื่อง ลำดับขั้นตอนการผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากแบบพิมพ์หล่อโดยใช้บทเรียนเทปโทรทัศน์แบบสรุปเป็นขั้นตอนกับการสอนปกติ*. วิทยานิพนธ์ จ.อ.ม. (วิชาเอกเทคโนโลยีอุตสาหกรรม) กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. อุดลำนเา.
- วสันต์ อดิศักดิ์. (2528). *การผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา*. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ศักดิ์ณรงค์ แสงพิทักษ์. (2528). *การผลิตรายการโทรทัศน์ประกอบการสอนแบบโปรแกรมเรื่องน้ำเสีย*. ปรินญานิพนธ์ กศ. ม. (วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนเา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2520). *รายงานการสำรวจความสนใจและรสนิยมในการอ่านของเด็กและเยาวชนไทย*. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวง.
- สมบูรณ์ ทองศิลป์. (2519). *ความสัมพันธ์ระหว่างปฏิสัมพันธ์ของครูกับนักเรียนในด้านการเรียนการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเป็นผู้นำของนักเรียน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิชาเอกจัดการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนเา.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. (2523). *เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย.
- สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. (2526). "บทบาทวิดีโอเทปในโรงเรียน," *รวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : อรุณสภา.
- _____. (2541). *การประกันคุณภาพการสอนทางไกล*. กรุงเทพฯ : สำนักสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (จดหมายข่าว ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 ; สิงหาคม).
- อนันต์ ศรีโสภณ. (2520). *การวัดผลและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- อุทัย บุญประเสริฐ. (2516). *สภาพและความต้องการเทคโนโลยีทางสื่อด้านศึกษาระดับมหาวิทยาลัย*. วิทยานิพนธ์ จ.ม. (วิชาเอกบริหารการศึกษา) กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อุดลำนเา.

Abrams, Arnold H. (1986). "Effectiveness of Interactive Video in Teaching Basic Photography Skill," *Dissertation Abstracts International*. 46/11A.

Apter, Michel J. (1968). *The New Technology of Education*. London : Macmillian and Co. Ltd.

- Bailey, Herber S. (1988). "Teaching Physics on Closed-Circuit Television," *Research in Instruction Television and Film*. Washington D.C. : U.S. Office of Education.
- Burke, James W., Richard B., Lewis & Fred, F. Harclerod ., (1983). *A-V Instructional : Technology, Media and Method*. 6th ed. New York : Mc Graw-Hill.
- Dewey, J. Richart (1983). "The Effectiveness of Interactive Microcomputer Controlled Video-Tape/Disc Instructional in an Independent Study Environment," *Dissertation Abstracts International*. 44/11A.
- Ferguson, George A. (1981). *Statistical Analysis in Psychology and Education*. 5th ed. Tokyo : Mc Graw-Hill.
- Gordon, Geoge N. (1965). *Education Television*. New York : The Center for Applied Research in Education Inc.
- Grosser, Phillip. (1964). *How to Use the Fine Art of Questioning*. New York : Teachers Practical Press, Inc.
- Holland, John L. (1960). "The Prediction of College Grades from Personality and Aptitude Variable," *The Journal of Educational Psychology*. 51,July: 245-254.
- Holmberg, B. (1981). *Status and Trends of Distance Education*. New York : Nicholas Publishing Company.
- Hyman, Ronald T. (1970) *Way of Teaching*. Philadelphia, New York, Toronto : J.B. Lippincott Company.
- Lebon, Rachel L. (1987, March). "The Effects of Pedagogical Approach Incorporating, Videotape Demonstration on the Development of Female Vocalists "Belted" Vocal Technique," *Dissertation Abstracts*. 47(09) : 3350-A.
- Mitchell, Wanda B. (1966). "The Closed Circuit Television Facility," *The Bulletin of The National Association of Secondary School*. 312 : 129-134.
- Purdue University. (1967). "Closed Circuit Television Instruction," *Research in Instructional Television and Film*. Washington D.C. : U.S. Office of Education.
- Reed, Jewy Franklin. (1967, March). "The Relative Effectiveness of Programmed and Conventional Textbooks as Supplements to Classroom Lecture in the Teaching of Elementary Modern Mathematics," *Dissertation Abstracts*. 9 : 2748-A.
- Shale, D. (1988). "Toward a Reconceptuatization of Distance Education," *The American Journal of Distance Education*. 2(3) : 28-31.
- Stiles, Lindley J. & Mattie, Dorsey F. (1950). *Democratic Teaching in Secondary School*. New York : J.B. Lippincott Company.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แผนการสอนวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาลเรื่องความดัน

แผนการสอน

เรื่อง	ความดัน ตอนที่ 1
จำนวนชั่วโมง	2 ชั่วโมง
สำหรับ	นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตร์
วัตถุประสงค์ทั่วไป	ให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย หน่วยของความดันในระบบ SI และหน่วยที่ใช้ในทางการแพทย์ ความสัมพันธ์ของหน่วยในระบบ SI กับหน่วยที่ใช้ในทางการแพทย์ ความดันบรรยากาศมาตรฐานที่ระดับน้ำทะเล ความหนาแน่นของของเหลว เครื่องมือในการวัดความดันพื้นฐานรูปตัวยู ความดัน gauge ความดันสัมบูรณ์ Positive Pressure และ Negative Pressure

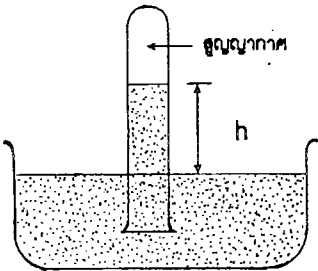
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักศึกษาเรียนจบแล้วสามารถ

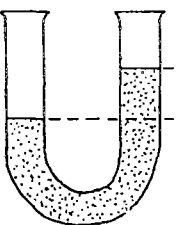
1. อธิบายความหมายและคำนวณหาค่าความดันได้ถูกต้อง
2. อธิบายหน่วยของความดันในระบบ SI และหน่วยที่ใช้ในทางการแพทย์ได้ถูกต้อง
3. อธิบายความสัมพันธ์หน่วยของความดันในระบบ SI และหน่วยที่ใช้ในทางการแพทย์ได้ถูกต้อง
4. คำนวณการเปลี่ยนหน่วยจากหน่วยที่ใช้ในทางการแพทย์เป็นหน่วยในระบบ SI ได้ถูกต้อง
5. อธิบายและคำนวณความดันบรรยากาศมาตรฐานที่ระดับน้ำทะเลได้ถูกต้อง
6. อธิบายและคำนวณความหนาแน่นของของเหลวได้ถูกต้อง
7. คำนวณค่าความดันจากเครื่องมือในการวัดความดันพื้นฐานรูปตัวยูได้ถูกต้อง
8. อธิบายและคำนวณค่าความดัน gauge และความดันสัมบูรณ์ได้ถูกต้อง

หัวข้อการสอน

1. ความหมายและหน่วยของความดันในระบบ SI และหน่วยที่ใช้ในทางการแพทย์
2. ความสัมพันธ์ของหน่วยในระบบ SI และหน่วยที่ใช้ในทางการแพทย์
3. ความดันบรรยากาศมาตรฐานที่ระดับน้ำทะเล
4. ความหนาแน่นของของเหลว
5. เครื่องมือในการวัดความดัน
6. ความดัน gauge และความดันสัมบูรณ์
7. Positive Pressure และ Negative Pressure

รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
นำเข้าสู่เนื้อหาเรื่อง ความดัน 1. ความหมายและหน่วยของความดันในระบบ SI และหน่วยที่ใช้ในทางการแพทย์พยาบาล ความดัน (Pressure) เป็นปริมาณที่เกิดจากการกระทำของปริมาณ 2 ปริมาณคือ แรง (Force) และพื้นที่ ความดัน คือ อัตราส่วนของแรงต่อพื้นที่ $P = \frac{F}{A}$ โดยพิจารณาแรงที่มากระทำตั้งฉากกับพื้นที่ หน่วยของความดัน คือ หน่วยของแรงต่อหน่วยของพื้นที่ ในระบบ SI หน่วยของแรง คือ นิวตัน หน่วยของพื้นที่ คือ ตารางเมตร ดังนั้น หน่วยของความดันในระบบ SI คือ นิวตันต่อตารางเมตร หรือปาสคาล ดังนั้นในการคำนวณจึงมีความจำเป็นต้องทราบความสัมพันธ์ของหน่วยในระบบ SI และหน่วยในระบบอื่น	-ซักถาม ยกตัวอย่าง -ผู้สอนบรรยาย ซักถาม ฉาย Caption จาก คอมพิวเตอร์ -ซักถาม หน่วยของแรงและหน่วยของ พื้นที่ -ซักถามหน่วยของความดันที่ใช้ นักศึกษาเคยพบในชีวิตประจำวัน และในทางการแพทย์พยาบาล	-คอมพิวเตอร์ -คอมพิวเตอร์
2. ความสัมพันธ์ของหน่วยในระบบ SI และหน่วยที่ใช้ในทางการแพทย์พยาบาล ความสัมพันธ์ของหน่วย นิวตัน/ตารางเมตรหรือปาสคาลกับบาร์คือ 1 บาร์ = 10^5 ปาสคาล หรือนิวตัน/ตารางเมตร ความสัมพันธ์ของหน่วยนิวตัน/ตารางเมตรกับบรรยากาศคือ 1 บรรยากาศ $\approx 1.013 \times 10^5$ นิวตัน/ตารางเมตร $\approx 1.012928 \times 10^5$ นิวตัน/ตารางเมตร (เมื่อใช้ $g = 9.8 \text{ N/Kg}$)	-ซักถาม นักศึกษาถึงความสัมพันธ์ ระหว่างหน่วยนิวตัน/ตารางเมตรกับ หน่วย บาร์ และหน่วย มิลลิเมตรปรอท	-คอมพิวเตอร์
3. ความดันบรรยากาศมาตรฐานที่ระดับน้ำทะเล ความดันบรรยากาศมาตรฐานที่ระดับน้ำทะเล = 760 มิลลิเมตรปรอท โดยมีวิธีการกำหนดดังนี้ ถ้านำปรอทใส่ในภาชนะ แล้วนำหลอดทดลองคว่ำลงบนปรอทโดยทำให้ภายในหลอดทดลองเป็น	-ซักถามนักศึกษเกี่ยวกับ การกำหนดค่าความดันมาตรฐานที่ระดับน้ำทะเล	-คอมพิวเตอร์

รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
สุญญากาศ ระดับปรอทที่อยู่ในภาชนะจะสูงขึ้นไปในหลอดทดลอง แตกต่างจากระดับปรอทภายนอก = 760 mm ถ้าเปลี่ยนของเหลวจากปรอทเป็นของเหลวอื่น จะทำให้ระดับของของเหลวในหลอดทดลองเปลี่ยนแปลงไป ตามค่าความหนาแน่นของของเหลว 	-ซักถามนักศึกษาว่าถ้าเปลี่ยนของเหลวจากปรอทเป็นของเหลวอื่น เช่น น้ำ ระดับของเหลวที่สูงน้ำในหลอดทดลองจะยังคงเท่ากับ 760 มิลลิเมตรหรือไม่อย่างไร	-ใช้กระดานดำ หรือกระดานขาววาดรูป หรือคอมพิวเตอร์
4. ความหนาแน่นของของเหลว ของเหลวที่ต่างชนิดกันจะมีค่าความหนาแน่นแตกต่างกัน ค่าความหนาแน่นจะเป็นค่าคงที่เฉพาะของของเหลว ค่าความหนาแน่นจะเป็นตัวกำหนดชนิดของของเหลว ความหนาแน่นของของเหลว หาได้จากอัตราส่วนของมวลต่อปริมาตร $\rho = \frac{M}{V}$ หน่วยในระบบ SI คือ กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ความหนาแน่นของของเหลวที่นำมาใช้อ้างอิงบ่อยครั้ง คือความหนาแน่นของน้ำและความหนาแน่นของปรอท ความหนาแน่นของน้ำ = 10^3 กก./ลบ.ม. ความหนาแน่นของปรอท = 13.6×10^3 กก./ลบ.ม. ในการคำนวณต้องพิจารณาหน่วยให้อยู่ในระบบ SI ด้วย ความดันที่เกิดจากของเหลวสามารถพิจารณาได้จาก $P = \rho gh$ เมื่อ ρ คือความหนาแน่นของของเหลวที่พิจารณา g คือค่าความโน้มถ่วงของโลก และ h คือระดับความสูงของของเหลวที่สูงขึ้นในหลอดทดลองที่คว่ำในของเหลว	-ซักถามถึงระดับความสูงว่ากรณีใดของเหลวจะขึ้นได้สูงกว่าระหว่างปรอทกับน้ำ	-คอมพิวเตอร์

รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
ดังนั้น ถ้าน้ำหลอดทดลองที่เป็นสุญญากาศกว่าในของเหลวที่เป็นน้ำเปรียบเทียบกับเดิมที่เคยคว่ำในปรอท ระดับน้ำจะขึ้นไปในหลอดในระดับที่สูงกว่า พิจารณาได้จาก ความดันที่ 760 mmHg $P = \rho gh$ ระดับของของเหลวที่เป็นปรอทสูงขึ้น 760 mm $P = 13.6 \times 10^3 \times 9.8 \times 760 \times 10^{-3}$ $= 101292.8 \text{ N/m}^2$ เปลี่ยนความดัน 101292.8 N/m² ให้อยู่ในหน่วย mmH₂O จาก $P = \rho gh$ $101292.8 = 10^3 \times 9.8 \times h$ $h = \frac{101292.8}{9.8 \times 10^3}$ $= 10.336 \text{ m}$ คือระดับความสูงของน้ำในหลอดทดลองสุญญากาศมีระดับ 10.336 เมตร หรือเรียกค่าความดัน 10.336 mmH₂O		
5. เครื่องมือในการวัดความดันพื้นฐาน เครื่องมือในการวัดความดัน คือ มานอมิเตอร์ และที่เป็นมานอมิเตอร์พื้นฐาน คือ มานอมิเตอร์ ชนิดหลอดแก้วรูปตัวยู  โดยบรรจุของเหลวลงในหลอดแก้วรูปตัวยู ปกติแล้วระดับของเหลวในหลอดแก้วทั้ง 2 ฝ่ายจะเท่ากัน เพราะทั้งฝั่งซ้ายและฝั่งขวาจะมีความดันอากาศกดลงที่ผิวหน้าเท่าๆ กัน แต่ถ้ามีความดันจากภายนอกที่มีค่าสูงกว่ากระทำที่ฝั่งใดฝั่งหนึ่ง จะทำให้ระดับของของเหลวในหลอดแก้วของทั้ง 2 ฝ่าย แตกต่างกัน และใช้ระดับความต่างของของเหลวมากำหนดค่าความดัน เช่น ถ้าวัดความต่างของปรอทในหลอดแก้วต่างกัน 10 mm. จะกำหนดค่าความดันเป็น 10 mmHg หรือถ้าเปลี่ยนของเหลวเป็นน้ำ แล้วระดับความสูงของน้ำในหลอดแก้วต่างกัน 10 cm จะ	<u>คำถาม</u> ถ้าพิจารณาของเหลวใด ๆ จะคำนวณระดับความสูงได้อย่างไร <u>คำถาม</u> เครื่องมือในการวัดความดันที่นักศึกษาเคยพบมีลักษณะอย่างไรบ้าง	-คอมพิวเตอร์ -คอมพิวเตอร์

รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
กำหนดค่าความดันเป็น 10 CmH₂O แต่หน่วยที่ใช้เป็นหน่วยความดันที่ใช้ในชีวิตประจำวันยังไม่ใช้หน่วยในระบบ SI ถ้าต้องการให้เป็นหน่วยในระบบ SI จะต้องแทนค่าในสูตร $P = \rho gh$ ρ แทนด้วยค่าความหนาแน่นของของเหลวที่ใส่ในหลอดแก้ว เช่น ถ้าใส่ปรอท $\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \times 10^3 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$ ถ้าใส่ปรอท $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 10^3 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$ g แทนด้วยค่าความโน้มถ่วงของโลก $= 9.8 \text{ นิวตันกิโลกรัม}$ h แทนด้วยระดับความต่างของของเหลว 2 ผังในหลอดแก้วโดยใช้หน่วยเมตร จากคำถาม ของเหลวที่ใช้เป็นปรอท ระดับความสูงของของเหลวต่างกัน 15 cm จาก $P = \rho gh$ $= 13.6 \times 10^3 \times 9.8 \times 15 \times 10^{-2}$ $= 19992 \text{ N/m}^2$ แสดงว่าความดันที่ดันเข้ามามีค่าเท่ากับ 19992 N/m² หรือ อาจจะเรียกว่ามีค่าความดัน 15 CmHg โจทย์ หลอดแก้วรูปตัวยูหลอดหนึ่งมีปรอทบรรจุอยู่ตอนล่างตอนบนข้างหนึ่งบรรจุน้ำสูง 50 Cm อีกข้างบรรจุน้ำมันสูง 25 Cm ถ้าระดับปรอทด้านน้ำมันสูงกว่าระดับปรอทด้านน้ำ 2 Cm จงหาความหนาแน่นของน้ำมัน 6. ความดัน gauge และความดันสัมบูรณ์ ความดัน gauge เป็นความดันเนื่องจากของไหลเอง ความดันสัมบูรณ์เป็นความดันรวมระหว่างความดัน gauge และความดันของบรรยากาศ เช่น ถ้าพิจารณาความดันที่ก้นภาชนะที่จุด A	คำถาม นักศึกษาลองคำนวณค่าความดันในระบบ SI กรณีใช้ปรอทใส่ในหลอดแก้วรูปตัวยูแล้วใส่ความดันจากภายนอกเข้าที่ผิวด้านหนึ่งของหลอดแก้วรูปตัวยูแล้วทำให้ระดับของปรอททั้ง 2 ผังต่างกันอยู่ 15 cm คำถาม นักศึกษาทดลองคำนวณจากโจทย์	-คอมพิวเตอร์ -กระดานดำ หรือกระดานขาว หรือ -คอมพิวเตอร์

รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
ความดันจะเกิดขึ้นจากความดันของบรรยากาศคือ Pa ที่ดันลงมาที่ผิวของเหลวและความดันที่เกิดจากของเหลวระดับความสูง h ดังนั้นที่จุด A จะมีความดันสัมบูรณ์ $= P \text{ บรรยากาศ} + P \text{ ของเหลว}$ $= 101292.8 + \rho gh$ และที่จุด A จะมีค่าความดัน gauge $= \text{ความดันของของเหลวที่สูง } h$ $= \rho gh$		
7. Positive Pressure และ Negative Pressure Positive Pressure หรือ ความดันบวก คือความดันที่มีค่าสูงกว่าค่าความดันบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเล หรือ คือ ความดันที่มีค่าสูงกว่า 101292.8 N/m^2 หรือ คือ ความดันที่มีค่าสูงกว่า 760 mmHg เช่น ความดัน + 3 mmHg คือค่าความดัน 763 mmHg ความดัน + 5 mmHg คือค่าความดัน 765 mmHg Negative Pressure หรือความดันลบ คือความดันที่มีค่าต่ำกว่าค่าความดันบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเล หรือ คือความดันที่มีค่าต่ำกว่า 101292.8 N/m^2 หรือ คือความดันที่มีค่าต่ำกว่า 760 mmHg เช่น ความดัน -3 mmHg คือค่าความดัน 757 mmHg ความดัน -5 mmHg คือค่าความดัน 755 mmHg เช่นในทางการแพทย์บอกว่าความดันปกติที่ช่องว่างระหว่างปอดกับเยื่อหุ้มปอดมีค่า -6 ถึง -9 mmHg คือความดันมีค่าอยู่ระหว่าง 754 ถึง 751 mmHg	-บรรยาย ชักถาม	-คอมพิวเตอร์

แผนการสอน

เรื่อง	ความดัน ตอนที่ 2
จำนวนชั่วโมง	2 ชั่วโมง
สำหรับ	นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตร์
วัตถุประสงค์ทั่วไป	ให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความดันที่เกิดจากสถานะต่าง ๆ ของสสารคือความดันเนื่องจากของแข็ง ของเหลว และ ก๊าซ กฎของก๊าซ กฎของ Boyle กฎของ Charle และกฎของ Gay-Lussac
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เมื่อนักศึกษาเรียนจบแล้วสามารถ 1. อธิบาย คำนิยาม และ วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ของความดันที่เกิดจากสถานะต่าง ๆ ของสสารได้ถูกต้อง 2. อธิบายและคำนวณกฎของก๊าซได้ถูกต้อง 3. อธิบายและคำนวณกฎของ Boyle ได้ถูกต้อง 4. อธิบายและคำนวณกฎของ Charle ได้ถูกต้อง 5. อธิบายและคำนวณกฎของ Gay-Lussac ได้ถูกต้อง
หัวข้อการสอน	1. ความดันที่เกิดจากสถานะต่าง ๆ ของสสาร 1.1 ความดันเนื่องจากของแข็ง 1.2 ความดันเนื่องจากของเหลว 1.3 ความดันเนื่องจากก๊าซ 2. กฎของก๊าซ 3. กฎของ Boyle 4. กฎของ Charles 5. กฎของ Gay-Lussac

รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
นำเข้าสู่เรื่อง ความดันที่เกิดจากสถานะต่าง ๆ ของสสาร 1. ความดันที่เกิดจากสถานะต่าง ๆ สสาร สถานะของสสารแบ่งออกเป็น ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ของเหลวและก๊าซอาจจะเรียกรวมกันว่าของไหล ความดันเนื่องจากของแข็งพิจารณาได้จาก $P = \frac{F}{A}$ โดยพิจารณาถึงแรงหรือน้ำหนักที่กระทำต่อพื้นที่ เช่น คนยืนบนเท้าทั้ง 2 ข้าง น้ำหนักของคนตกลงบนเท้าทั้ง 2 ข้าง พื้นที่ที่เท้าสัมผัสกับพื้นจะเป็นตัวรับน้ำหนัก ถ้าคนที่เท้ากว้างหรือมีพื้นที่สัมผัสมาก ๆ จะเกิดความดันน้อยลง ถ้าเท้าเล็กแสดงว่ามีพื้นที่สัมผัสน้อยและจะทำให้เกิดความดันขึ้นมาก หรือการโหนตัวบนบาร์เดี่ยวถ้าคานบาร์เดี่ยวมีขนาดใหญ่จะเจ็บมือน้อยกว่าคานบาร์เดี่ยวที่มีขนาดเล็ก เช่น ลวด ซึ่งเกิดจาก $P \propto \frac{1}{A}$ ความดันเนื่องจากของเหลว เมื่อมีของเหลวบรรจุอยู่ในภาชนะ หรือเมื่อของเหลวอยู่นิ่งจะได้ว่า 1. จุดทุก ๆ จุดภายในของเหลวจะมีความดันเกิดขึ้นทุกทิศทาง 2. แรงดันที่เกิดขึ้นเนื่องจากความดัน ของของเหลวที่กระทำต่อผนังของภาชนะหรือวัตถุใด ๆ ก็ตามที่อยู่ในของเหลวจะมีทิศทางตั้งฉากกับพื้นผิวที่ของเหลวสัมผัสเสมอ 3. ในของเหลวชนิดเดียวกัน จุดทุกจุดที่อยู่ในระดับเดียวกัน หรืออยู่ลึกจากผิวหน้าของของเหลวเท่ากันจะมีความดันเท่ากัน คือ $P = \rho gh$ ดังนั้น ความดันเนื่องจากของเหลวจะพิจารณาได้จาก ρgh	ซักถามยกตัวอย่าง	-คอมพิวเตอร์ -คอมพิวเตอร์ -คอมพิวเตอร์ -คอมพิวเตอร์

รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
ความดันเนื่องจาก ก๊าซ จากกฎทั่วไปของก๊าซ $PV = n R T$ $PV = N k_B T$ เมื่อ n จำนวนโมลของก๊าซหาได้จากมวลของก๊าซ ทั้งหมด/มวลอะตอมหรือมวลโมเลกุล R - ค่าคงของก๊าซ = 8.314 จูล/โมล. เคลวิน N - จำนวนโมเลกุลของก๊าซ k_B - ค่า Boltzmann's Constant 1.38 X 10⁻²³ จูล/เคลวิน 2. จากกฎทั่วไปของก๊าซสามารถพิจารณาเป็นกฎ ของก๊าซ คือ $\frac{PV}{T} = \text{ค่าคงที่}$ $PV = \text{ค่าคงที่ } T$ หรือ $PV \propto T$ 3. กฎของ Boyle กฎของ Boyle พิจารณาจากกฎของก๊าซโดย พิจารณาให้ T คงที่จะทำให้ $P \propto \frac{1}{V}$, $PV = \text{ค่าคง}$ ที่ หรือ $P_1V_1 = P_2V_2 = P_3V_3$ 4. กฎของ Charles กฎของ Charles พิจารณาจากกฎของก๊าซโดย พิจารณาให้ P คงที่ จะทำให้ $V \propto T$, $\frac{V}{T} = \text{ค่าคงที่}$ หรือ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$ จากกฎของ Charles ทำให้เกิดพื้นฐานในการ กำหนดอุณหภูมิมาตราเคลวิน กล่าวคือ ก๊าซทุกชนิดจะมีปริมาตร = 0 ที่ อุณหภูมิ -273.15 °C หรือประมาณ -273 °C จึง กำหนดอุณหภูมิ -273 °C เป็นศูนย์สัมบูรณ์คือ 0 °K 5. กฎของ Gay-Lussac กฎของ Gay-Lussac พิจารณาจากกฎของก๊าซ โดยพิจารณาให้ V คงที่	ถามนักศึกษาถึงกฎของก๊าซ	-คอมพิวเตอร์

รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
จะทำให้ $P \propto T$, $\frac{P}{T} = \text{ค่าคงที่}$ หรือ $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} = \frac{P_3}{T_3}$ <u>โจทย</u> ถ้าอุณหภูมิของก๊าซในถังลดลงจาก 27°C เป็น -3°C ความดันของก๊าซจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากเดิมกี่เปอร์เซ็นต์	-ทดสอบความเข้าใจโดยให้นักศึกษาคำนวณค่าจากโจทย	-คอมพิวเตอร์

แผนการสอน

เรื่อง	ความดัน ตอนที่ 3
จำนวนชั่วโมง	2 ชั่วโมง
สำหรับ	นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตร์
วัตถุประสงค์ทั่วไป	ให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์เครื่องมือ และวิธีการใช้งานเกี่ยวกับการวัดความดันโลหิต (Blood Pressure) การวัดความดันของน้ำหล่อสมองไขสันหลัง (Cerebro Spinal Fluid Pressure) การให้สารเหลวและก๊าซเข้าสู่ร่างกาย การให้น้ำเกลือ สารเหลว และเลือด การให้ออกซิเจน การหายใจ และการช่วยชีวิตในระบบหายใจ

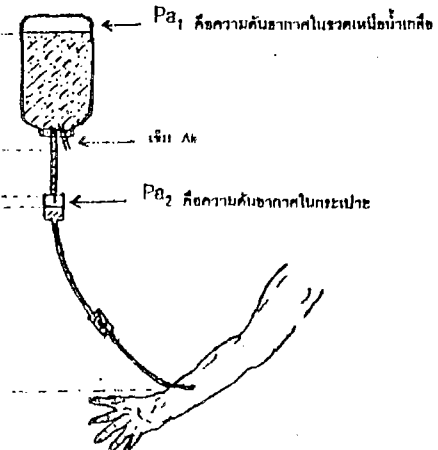
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักศึกษาเรียนจบแล้วสามารถ

1. อธิบายการทำงานของเครื่องมือในการวัดความดันโลหิตได้ถูกต้อง
2. อธิบายการทำงานของเครื่องวัดความดันของน้ำหล่อสมองไขสันหลังได้ถูกต้อง
3. อธิบายการให้สารเหลวและก๊าซเข้าสู่ร่างกายได้ถูกต้อง
4. คำนวณค่าความดันในการให้สารเหลวเข้าสู่ร่างกายได้ถูกต้อง
5. อธิบายการให้ออกซิเจน การหายใจ และการช่วยชีวิตในระบบหายใจได้ถูกต้อง
6. คำนวณปริมาณการใช้ออกซิเจนในการให้ออกซิเจนได้ถูกต้อง

หัวข้อการสอน

1. การวัดความดันโลหิต
2. การวัดความดันของน้ำหล่อสมองไขสันหลัง
3. การให้สารเหลวเข้าสู่ร่างกาย
4. การหายใจและการช่วยชีวิตในระบบหายใจ และการให้ออกซิเจน

รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
ผ่านของเลือดค่อย ๆ ปล่อยลมใน Cuff ออก เมื่อได้ยินเสียงเลือดผ่านหลอดเลือดครั้งแรกจะอ่านค่าจากมาตรานอมิเตอร์เป็นค่า Systolic จากนั้นปล่อยลมออกจาก Cuff ต่อไปจนได้ยินเสียงสุดท้ายหรือเสียงเปลี่ยนจะอ่านค่าจากมาตรานอมิเตอร์เป็นค่า Diastolic ค่า Systolic เป็นจังหวะที่เลือดสามารถผ่านหลอดเลือดที่กดโดย Cuff ได้ครั้งแรก เป็นค่าของความดันโลหิต ในขณะที่หัวใจบีบตัว ค่า Diastolic เป็นจังหวะที่เลือดสามารถผ่านหลอดเลือดโดยไม่มี Cuff กดที่หลอดเลือดเป็นค่าของความดันโลหิต ในขณะที่หัวใจคลายตัว	-คำถามเพื่ออภิปราย 1. การวัดความดันโลหิตทางอ้อมจะวัดในตำแหน่งที่ไม่ใช่แขนได้หรือไม่ 2. ขนาดของ Cuff มีผลในการวัดความดันโลหิตอย่างไร 3. การกด Stethoscope เพื่อฟังเสียงเลือดผ่านหลอดเลือดมีผลต่อการวัดอย่างไร 4. การวัดค่า Diastolic ให้ฟังเสียงสุดท้ายหรือเสียงเปลี่ยนในกรณีเสียงเปลี่ยนเพราะเหตุใด	-กระดานดำ หรือกระดาน ขาว
2. การวัดความดันของน้ำหล่อสมองไขสันหลัง Cerebrospinal fluid Pressure น้ำหล่อสมองไขสันหลังจะมีค่าความดันปกติอยู่ในช่วง 60 mmH₂O - 120 mmH₂O ถ้ามีความผิดปกติที่สมองค่าความดันนี้จะเพิ่มขึ้น ดังนั้น ถ้าต้องการพิจารณาความผิดปกติของสมองสามารถวัดค่าความดันของน้ำหล่อสมองไขสันหลังได้โดยแทงเข็มเข้าไประหว่างกระดูกสันหลังบริเวณเอวระดับ L3 - L4 เข็มนี้จะต่อไปยังมาตรานอมิเตอร์ เพื่ออ่านค่าความดัน	- บรรยาย	
3. การให้สารเหลวเข้าสู่ร่างกาย การให้สารเหลวเข้าสู่ร่างกายในทางการพยาบาลมีหลายลักษณะ เช่น การให้อาหารทางสายยางสำหรับผู้ป่วยที่ไม่สามารถกลืนอาหารเองได้ใน ผู้ป่วยอัมพาต สิ่งที่ต้องสนใจคือให้ความดันของสารเหลวมีค่าสูงกว่า	ซักถามเกี่ยวกับการให้สารเหลวเข้าสู่ร่างกายว่านักศึกษาเคยพบในเรื่องใดบ้าง -บรรยาย	-Chart

รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
ความดันในร่างกายตำแหน่งที่ต้องเอาสารเหลวเข้าไป โดยพิจารณาความดันของสารเหลวได้จาก $P = \rho gh$ ดังนั้น ความสูงของระดับสารเหลวจะช่วยให้สารเหลวเข้าสู่ร่างกายได้ดีขึ้น หรือการให้เลือดหรือน้ำเกลือเข้าทางหลอดเลือดดำก็เช่นกัน ภายในหลอดเลือดดำตำแหน่งที่แทงเข็มจะมีความดันภายในร่างกายต่อต้าน จึงจำเป็นต้องใช้ความสูงของของเหลวหรือขวดน้ำเกลือ เพื่อให้เกิดความดันมากกว่าความดันในหลอดเลือด  ในการพิจารณาเจาะเข็ม Air ที่ขวดน้ำเกลือ โดยไม่ให้น้ำเกลือไหลออกตามเข็ม Air นั้น ความดันสัมบูรณ์ที่เกิดจากความดันของน้ำเกลือที่ระยะความสูง h คือ ρgh รวมกับความดันอากาศในขวดเหนือน้ำเกลือต้องไม่มากกว่าค่าความดันบรรยากาศภายนอก ถ้ามากกว่าความดันบรรยากาศภายนอกจะทำให้ น้ำเกลือไหลออกตามเข็ม Air กล่าวคือ เมื่อเริ่มแขวนขวดน้ำเกลือต้องให้น้ำเกลือไหลเข้ากระเปาะก่อนจน ปริมาตรของอากาศในขวดเหนือน้ำเกลือ มีค่าความดันต่ำลง เพราะปริมาตรเพิ่มขึ้น จนมีค่าเท่ากับ ความดันบรรยากาศภายนอกเนื่องจากน้ำเกลือที่ สูง h	-ซักถามเกี่ยวกับการเจาะเข็ม Air ที่ขวดน้ำเกลือโดยน้ำเกลือ ไม่ไหลออกตามเข็ม	-แสดงการวิเคราะห์บนกระดานดำหรือกระดานขาว

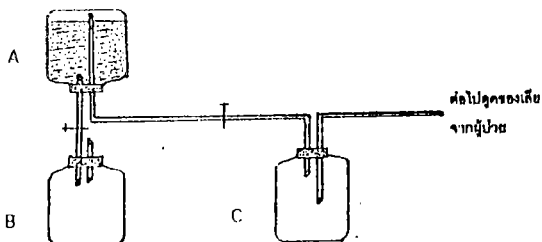
รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
4. การหายใจ การช่วยชีวิตในระบบหายใจ และการให้ออกซิเจน ในกระบวนการหายใจจะประกอบด้วยการเปลี่ยนแปลงความดันภายในช่องทรวงอกในบริเวณที่ล้อมรอบปอด ความดันสูงในช่องทรวงอก เกิดขึ้นได้โดยยกไดอะแฟรมขึ้น และที่โครงหุบลึงทำให้ปริมาตรของช่องอกมีค่าน้อยลง ทำให้เกิดความดันอากาศในช่องอกสูงขึ้น จึงไปบีบปอดให้ปล่อยอากาศในปอดออกข้างนอก จึงเป็นการหายใจออก และในทางตรงกันข้าม การหายใจเข้าจะเกิดขึ้นเมื่อความดันอากาศภายในช่องอกมีค่าต่ำ จะเกิดขึ้นเมื่อไดอะแฟรมลดต่ำลง ซึ่งจะทำให้ความดันอากาศในช่องอกมีค่าต่ำ อากาศภายนอกจึงไหลเข้าสู่ปอด ตามกฎของก๊าซที่อุณหภูมิคงที่ การช่วยหายใจเป็นวิธีการที่ช่วยกระตุ้นระบบการหายใจซึ่งอาจจะใช้เครื่องมือช่วยหรือให้หลักธรรมชาติก็ได้ การใช้หลักธรรมชาติช่วยการหายใจ เช่น การกดหน้าอกตามจังหวะของการหายใจ การเป่าปากที่เรียก Mouth to Mouth การยกแขน การยกขา การใช้ Seesaw Device หรือ Rocking Bed สำหรับการให้ออกซิเจนเพื่อช่วยระบบหายใจนั้น ก็เป็นเพียงการเอาก๊าซออกซิเจนเข้าสู่ปอด เลียนแบบการหายใจปกติแต่สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงคือ การควบคุมออกซิเจนในถังโดยทั่วไป เมื่อออกซิเจนอยู่ในถังแล้วเปิดวาล์วที่ถัง ความดันออกซิเจนจะมีค่าสูงตามปริมาณที่ถังบรรจุออกซิเจนปกติ ทั่วไป ถึงออกซิเจนขนาดมาตรฐานจะมีความดัน 2200 ปอนด์ต่อตารางนิ้วซึ่งความดัน 1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จะมีค่าเท่ากับปริมาณออกซิเจน 3 ลิตร ดังนั้นถ้าเปิดออกซิเจนที่เดิมถึงความดันจะสูงถึง 2200 ปอนด์ต่อตารางเมตร จึงจำเป็นต้องมี Regulator เปลี่ยนให้เป็นความดันบรรยากาศ คือ 14.7 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จากนั้นจึงปรับอัตราการไหล (Rate Flow) ตามความต้องการของผู้ป่วย เช่น 5 ลิตร/นาที และการอ่านค่าความดันในถังออกซิเจนยังช่วยในการวางแผนว่าออกซิเจนจะหมดถึงเมื่อใด เช่น อ่านค่าความดันออกซิเจนในถังได้ 600	-บรรยาย	-คอมพิวเตอร์ -กระดานดำ หรือกระดาน ขาว -คอมพิวเตอร์

รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อัตราการไหล 9 ลิตรต่อนาที ถามว่าออกซิเจนในถังจะหมดเมื่อไร เมื่อทราบว่าออกซิเจนในถังมีค่าความดัน 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว สามารถคำนวณได้ว่าจะมีปริมาณออกซิเจนเท่ากับ $600 \times 3 = 1,800$ ลิตร ใช้อัตราการไหล 9 ลิตรต่อนาที แสดงว่าออกซิ-เจนในถังจะหมดในเวลา 200 นาที เป็นต้น	-ถามโจทย์ให้คำนวณ	-กระดานดำ หรือกระดาน ขาว

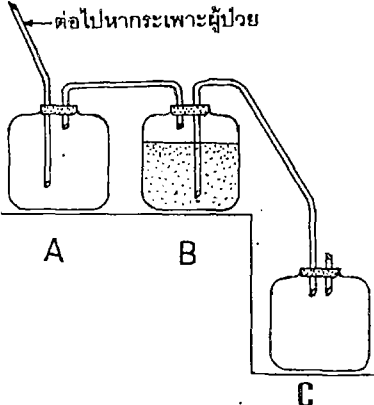
แผนการสอน

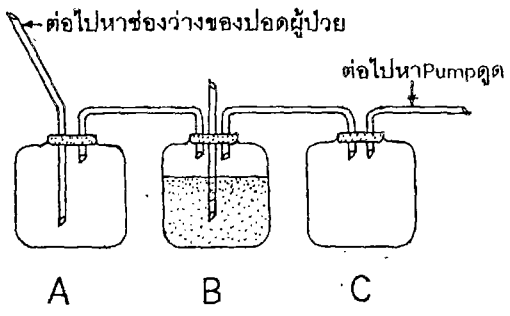
เรื่อง	ความดัน ตอนที่ 4
จำนวนชั่วโมง	2 ชั่วโมง
สำหรับ	นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตร์
วัตถุประสงค์ทั่วไป	ให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์เครื่องมือ และวิธีการใช้งานเกี่ยวกับการทำ Suction โดยใช้หลักธรรมชาติ โดยใช้เครื่องมือการทำ Suction โดยไม่ควบคุมความดัน การทำ Gastric Suction การทำ Siphon Suction การกระทำ Suction โดยควบคุมความดัน การทำ Closed Chest Drain
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	เมื่อนักศึกษาเรียนจบแล้วสามารถ 1. อธิบายการทำ Suction โดยใช้หลักธรรมชาติได้ถูกต้อง 2. อธิบายการทำ Suction โดยใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง 3. อธิบายการทำ Suction โดยไม่ควบคุมความดันได้ถูกต้อง 4. อธิบายการทำ Gastric Suction ได้ถูกต้อง 5. อธิบายการทำ Siphon Suction ได้ถูกต้อง 6. อธิบายการทำ Closed Chest Drain ได้ถูกต้อง 7. คำนวณค่าความดันจากการทำ Closed Chest Drain ได้ถูกต้อง
หัวข้อการสอน	1. การทำ Suction โดยใช้หลักธรรมชาติและใช้เครื่องมือช่วย 2. การทำ Suction โดยไม่ควบคุมความดัน 2.1 Gastric Suction 2.2 Siphon Suction 3. การทำ Suction โดยควบคุมความดัน Closed Chest Drain

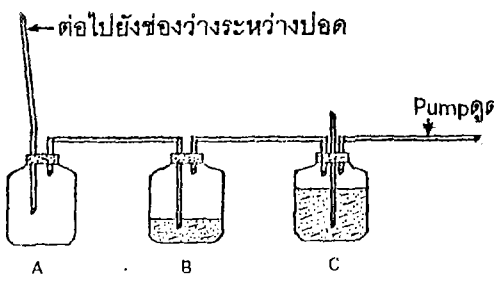
รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
นำเข้าสู่บทเรียนโดยทบทวนความรู้เรื่อง ความดัน 1. การทำ Suction โดยใช้หลักธรรมชาติและโดยใช้เครื่องมือ ความหมายของ Suction นั้น คือการที่ไหลไหลจากตำแหน่งที่มีความดันสูงกว่าไปยังตำแหน่งที่มีความดันต่ำกว่า คือการดันนั่นเอง แต่ในชีวิตประจำวันจะเรียกการดูด ซึ่งคงเหมือนกับการดันจากความดันสูงไปหาความดันต่ำ การดูดมองจากความดันต่ำ การทำ Suction สามารถใช้หลักการธรรมชาติเรื่องความดัน หรือใช้เครื่องมือ เช่น พวง บีมดูดหรือบีบ เป่า 2. การทำ Suction โดยไม่ควบคุมความดัน การทำ Suction เพื่อดูดของเสียออกจากร่างกาย นั้น ที่อวัยวะบางแห่งไม่จำเป็นต้องควบคุมความดัน แต่ที่อวัยวะบางแห่งต้องมีการควบคุมความดัน การทำ Suction โดยไม่ต้องควบคุมความดัน เช่น การดูดน้ำออกจากปากของทันตแพทย์ขณะขูดหินปูน การดูดเสมหะจากคอผู้ป่วย การดูดของเสียจากกระเพาะอาหาร ซึ่งที่ตำแหน่งอวัยวะนั้น ๆ เป็นระบบเปิดจึงไม่จำเป็นต้องควบคุมความดัน 2.1 การทำ Gastric Suction การทำ Gastric Suction เป็นการทำให้ Suction ที่กระเพาะอาหารเพื่อเอาของเสียจากกระเพาะอาหารออกมาทิ้ง เป็นการทำให้ Suction ที่ใช้หลักการทางธรรมชาติ โดยไม่จำเป็นต้องควบคุมความดัน	คำถาม เพราะเหตุใดเราใช้หลอดดูดน้ำส้มจากแก้ว น้ำส้มจึงเข้าไปอยู่ในปากได้ -บรรยาย -บรรยาย -รวมอภิปรายการทำงานโดยใช้ความรู้เรื่องความดัน -ซักถามเกี่ยวกับการทำงาน	-คอมพิวเตอร์ -คอมพิวเตอร์ -กระดานดำ หรือกระดานขาว -คอมพิวเตอร์ -Chart



จากรูปถ้าปล่อยให้น้ำจากขวด A ไหลลงสู่ขวด B

รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
ระดับน้ำในขวด A ลดลง ปริมาตรของอากาศในขวด A เพิ่มขึ้นทำให้ความดันอากาศลดลงเป็นความดันต่ำ จะถึงอากาศในขวด C เข้าไปในขวด A ทำให้ความดันอากาศในขวด C ลดลงเป็นความดันต่ำ และจะไปดูดของเสียจากกระเพาะอาหารผู้ป่วยให้ไหลลงมาทั้งที่ขวด C เมื่อน้ำในขวด A หมดให้ปิดท่ออย่างที่ต้องระหว่างขวด A และขวด C แล้วจึงนำขวด B ที่มีน้ำขึ้นไปแทนขวด A และเอาขวด A ลงมาแทนขวด B ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จะทำให้เกิดการดูดของเสียจากกระเพาะอาหารมาทั้งต่อเนื่องไป 2.2 การทำ Siphon Suction การทำ Siphon Suction เป็นการทำ Suction โดยใช้หลักการที่เรียกว่า กาลักน้ำ เพื่อดูดของเสียออกจากร่างกายในผู้ป่วยที่ไม่จำเป็นต้องควบคุมความดันจากผู้ป่วย  จากรูป ถ้าดึงเอาอากาศในขวด C ออกโดยต่อชุดกระบอกฉีดยาตึงอากาศออกทางท่อต่อถึงบรรยากาศภายนอกทำให้ความดันอากาศในขวด C ต่ำ ทำให้น้ำในขวด B ไหลลงสู่ขวด C ทำให้ปริมาตรของอากาศในขวด B เพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้ความดันอากาศในขวด B ต่ำ และจะทำให้อากาศในขวด A ต่ำลงด้วย และจะไปดึงเอาของเสียจากผู้ป่วยลงมาถึงในขวด A ถ้าน้ำในขวด B หมด จะนำขวด C ขึ้นไปแทนขวด B และเอาขวด B ลงมาแทนขวด C ทำเช่นนี้ต่อเนื่องไป	-บรรยาย -ร่วมอภิปรายการทำงานโดยใช้ความรู้เรื่องความดัน -ซักถามเกี่ยวกับการทำงาน	-คอมพิวเตอร์ -กระดานดำ หรือกระดานขาว -Chart

รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
3. การทำ Suction โดยควบคุมความดัน ในการเอาของเสียออกจากร่างกายที่อวัยวะบางแห่งจำเป็นต้องมีการควบคุมความดัน เช่น การเอาของเสียออกจากช่องระหว่างปอดกับเยื่อหุ้มปอด ที่เรียกว่าการทำ Closed Chest Drain ปกติแล้วความดันของช่องว่างระหว่างปอดกับเยื่อหุ้มที่เรียกว่า Pleural Cavity จะมีค่าอยู่ระหว่าง 751 - 754 mmHg ถ้าถูกกระแทก เช่น ประสบอุบัติเหตุจนมีเลือดหรือหนองออกที่ปอดและเสียนั้นจะซึมผ่านจากปอดโดยความโน้มถ่วงของโลกออกมาอยู่ที่ตำแหน่งช่องว่างระหว่างปอดกับเยื่อหุ้มปอด ทำให้ความดันในช่องว่างนั้นมีค่าสูงไปจากเดิม คือ มากกว่าช่วง 751 - 754 mmHg ทำให้ระบบการหายใจผิดปกติ ผู้ป่วยจะหายใจเข้าไม่ได้หรือหายใจเข้าลำบากจึงจำเป็นต้องเอาของเสียที่ช่องว่างระหว่างปอดกับเยื่อหุ้มปอดนั้นออกมาทิ้งโดยเจาะแล้วใส่สายยางแต่จำเป็นต้องควบคุมความดันให้อยู่ในช่วง 751 - 754 mmHg ด้วย จึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า Three Bottle Suction ดังนี้ กรณีแรกลองพิจารณาจากรูป  จากรูปปลายท่อข้างหนึ่งของขวด A ต่อเข้าไปในช่องว่างระหว่างปอดกับเยื่อหุ้มปอดของผู้ป่วย ขวด B เป็นขวดควบคุมความดัน ถ้าจุ่มท่อควบคุมลงใต้น้ำ 8 - 12 เซนติเมตร จะทำให้อากาศในขวด A และความดันอากาศในช่องว่างระหว่างปอดกับเยื่อหุ้มปอดมีค่า 754 - 751 mmHg. ตามต้องการโดยคำนวณค่าความดันอากาศจากขวด B ในกรณีจุ่มท่อควบคุม	-บรรยาย -ร่วมอภิปรายการทำงานของ Closed Chest Drain -ซักถามการทำงานของเครื่องมือ	-คอมพิวเตอร์ -กระดานดำหรือกระดานขาว -คอมพิวเตอร์ -กระดานดำหรือกระดานขาว -Chart

รายละเอียดของเนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ
ได้น้ำ 8 เซนติเมตร จากสมการ ความดันบรรยากาศภายนอก = ความดันสัมบูรณ์ได้น้ำ 8 เซนติเมตร = ความดันบรรยากาศในขวด B + ความดัน gauge ของน้ำ 8 เซนติเมตร $101292.8 = \text{ความดันอากาศในขวด B} + \rho gh$ $= \text{ความดันอากาศในขวด B} + 10^3 \times 9.8 \times 8 \times 10^{-2}$ $\text{ความดันอากาศในขวด B} = 101292.8 - 784$ $= 100508.8 \text{ N/m}^2$ เปลี่ยนค่าความดัน 100508.8 N/m^2 ให้เป็นความดันในหน่วย mmHg จาก $P = \rho gh$ $100508.8 = 13.6 \times 10^3 \times 9.8 \times h$ $h = \frac{100508.8}{13.6 \times 10^3 \times 9.8}$ $= .754 \text{ m}$ $= 754 \text{ mm}$ ดังนั้น ถ้าจุ่มท่อควบคุมในขวด B ลงได้น้ำ 8 เซนติเมตร จะทำให้ความดันในช่องว่างระหว่างปอดกับเยื่อหุ้มปอดมีค่า 754 mmHg ถ้าจุ่มท่อควบคุมในขวด B ลงได้น้ำ 12 เซนติเมตร จะทำให้ความดันในช่องว่างระหว่างปอดกับเยื่อหุ้มปอดมีค่า 751 mmHg	- แสดงการคำนวณ	- chart - กระดานดำ หรือกระดานขาว
กรณีที่ 2 ลองพิจารณาจากรูป  จากรูป อุปกรณ์ชุดนี้ ขวด A เป็นขวดรองรับของเสียจากช่องว่างระหว่างปอดกับเยื่อหุ้มปอด ขวด B เป็นขวดป้องกันความดันสูง กรณีใช้ Pump ผิดจาก	- อธิบาย	- chart - กระดานดำ หรือกระดานขาว

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาลเรื่องความดัน

แบบทดสอบวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล

1. คำกล่าวในข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. ความดันคือแรงดันทั้งหมดที่กระทำกับภาชนะ
- ข. แรงดัน มีหน่วยเป็นนิวตัน
- ค. ความดันคือแรงดันที่กระทำต่อพื้นที่หนึ่งหน่วย
- ง. แรงดัน คือแรงที่กระทำกับพื้นที่ทั้งหมด

2. พยาบาลคนหนึ่งออกแรงแทงเข็มฉีดยาได้ 4 นิวตัน ถ้าปลายเข็มมีพื้นที่ 4 ตารางมิลลิเมตร ขณะที่แทงเข็มเกิดความดันขึ้นเท่าไร

- ก. 16 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร
- ข. 1 นิวตันต่อตารางเมตร
- ค. 10^6 นิวตันต่อตารางเมตร
- ง. 16×10^6 นิวตันต่อตารางเมตร

3. ความดัน 300 mmHg. จะมีค่าเท่าไรในหน่วยระบบ SI

- ก. 2940 N/m^2
- ข. 294000 N/m^2
- ค. 3998400 N/m^2
- ง. 39984 N/m^2

4. ความดัน 10^4 N/m^2 จะมีค่าเท่าไรในหน่วย cmH_2O

- ก. 1.02 cmH_2O
- ข. 10.20 cmH_2O
- ค. 102.04 cmH_2O
- ง. 133.28 cmH_2O

5. ของเหลวชนิดหนึ่งมีความหนาแน่น 5 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ของเหลวนี้จะมีค่าความหนาแน่นเท่าไรในหน่วยกิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

- ก. 5×10^3 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร
- ข. 500 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร
- ค. 50 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร
- ง. 0.5 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

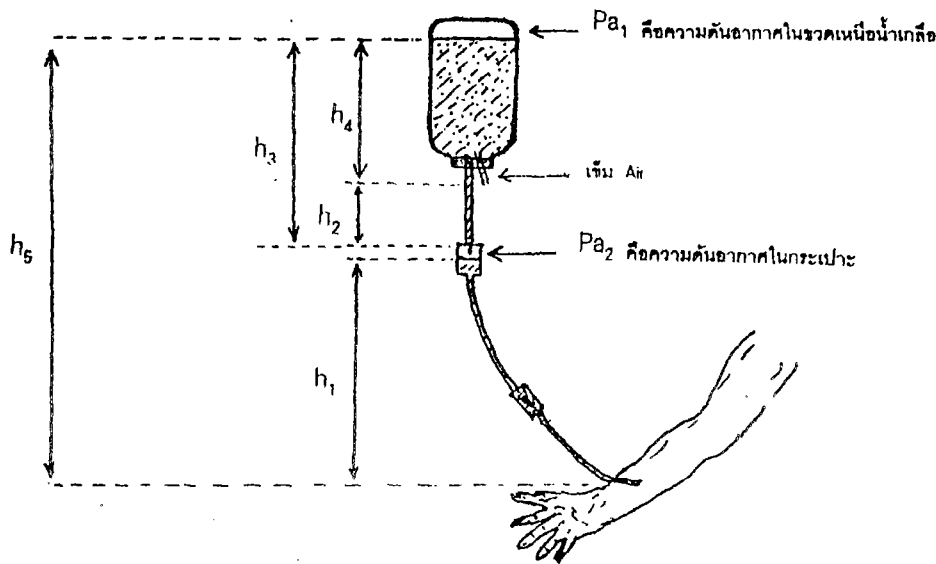
6. เมื่อทำการวัดความดันของก๊าซชนิดหนึ่งโดยใช้มานอมิเตอร์หลอดแก้วรูปตัวยู ที่ใส่ของเหลวชนิดหนึ่งซึ่งในปริมาตร 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีมวล y กรัม ปรากฏว่าระดับของเหลวในหลอดแก้วรูปตัวยูต่างกัน x เซนติเมตร อยากทราบว่าความดันของก๊าซที่ต้องการวัดมีค่าเท่าไร

- ก. 10 gxy นิวตัน/ตารางเมตร
- ข. 10^{-2} gxy นิวตัน/ตารางเมตร
- ค. 10^2 gxy นิวตัน/ตารางเมตร
- ง. $\frac{10^{-2} \text{ g}}{\text{xy}}$ นิวตัน/ตารางเมตร

7. จงหาค่าความดันสัมบูรณ์ที่ตำแหน่งใต้หน้า 1 เมตร ถ้าทราบว่าความดันบรรยากาศมีค่า 10^5 N/m^2 (ใช้ค่า $g = 10 \text{ N/kg}$)
- $1.1 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
 - $20 \times 10^3 \text{ N/m}^2$
 - 10^5 N/m^2
 - 10^4 N/m^2
8. ที่ Negative Pressure - 10 mmHg. มีค่าความดันเท่าไร. (ใช้ค่า $g = 9.8 \text{ N/kg}$)
- 9996000 N/m^2
 - 999600 N/m^2
 - 99960 N/m^2
 - 9996 N/m^2
9. ข้อใด ไม่ใช่ คุณสมบัติความดันของของเหลว
- ความดันของของเหลวขึ้นอยู่กับค่าความโน้มถ่วง
 - ความดันของของเหลวจะแสดงออกทุกทิศทุกทาง
 - ความดันของของเหลวจะกระทำในทิศทางตั้งฉากกับผิวภาชนะ
 - ความดันของของเหลวจะมีค่าน้อย เมื่อความลึกมีค่ามาก
10. แก๊ซออกซิเจน 1 ลิตร ที่อุณหภูมิ 27°C ความดัน $1.0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ ถ้าทำให้แก๊ซออกซิเจนนี้มีปริมาตร 1.01 ลิตร ความดัน $1.05 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ แก๊ซนี้จะมีอุณหภูมิเท่าไร
- 28.06°C
 - 57.15°C
 - 25.97°C
 - 28.63°C
11. คำกล่าวในข้อใด ไม่ถูกต้อง
- จากกฎของ Boyle เมื่ออุณหภูมิคงที่ ปริมาตรของแก๊ซจะแปรผกผันกับความดันของแก๊ซ
 - จากกฎของ Charles เมื่อความดันคงที่ ปริมาตรของแก๊ซจะแปรผันตามอุณหภูมิ
 - แก๊ซทุกชนิดผลคูณของปริมาตรและความดันจะต้องเท่ากับค่าคงที่
 - แก๊ซออกซิเจนจะมีปริมาตรเท่ากับ 0 ที่ -273°C
12. บรรจุอากาศในลูกโป่งที่มีปริมาตร 100 Cm^2 ทำให้มีความดัน 1 N/m^2 ถ้าขยายลูกโป่งให้มีปริมาตร 120 Cm^2 อากาศในลูกโป่งจะมีความดันเท่าไร
- 8.33 N/m^2
 - 0.83 N/m^2
 - 1.2 N/m^2
 - 0.12 N/m^2
13. การแทงเข็ม Air ไว้ที่ปากขวดน้ำเกลือ เมื่อให้น้ำเกลือทางเส้นเลือด ตัวเลือกใด ไม่ถูกต้อง
- ให้อากาศเข้าไปแทนที่น้ำเกลือ
 - ให้ความดันอากาศเหนือน้ำเกลือคงที่
 - ให้ปริมาตรของอากาศในขวดมากขึ้น
 - ให้แทงเข็มเข้าเส้นเลือดได้ง่าย

14. ถ้าขวดน้ำเกลือมีปริมาตรภายใน 1,100 ซี.ซี. บรรจุน้ำเกลือ 1,000 ซี.ซี. ถ้าต่อสาย น้ำเกลือให้น้ำเกลือ ไหลออกมา โดยไม่แทงเข็ม Air จนน้ำเกลือมีปริมาตรเหลือ 990 ซี.ซี. ความดันอากาศเหนือ น้ำเกลือมีค่าเท่าไร

- ก. 633.33 mmHg.
 ข. 690.9 mmHg.
 ค. 736.66 mmHg.
 ง. 744.8 mmHg.



15. จากรูป ในการให้น้ำเกลือทางเส้นเลือด ความดันของน้ำเกลือที่ตำแหน่งปลายเข็มที่เส้นเลือดคือ

- ก. $Pa_1 + \rho gh_5$
 ข. $Pa_2 + \rho gh_3$
 ค. $Pa_2 + \rho gh_1$
 ง. $Pa_1 + \rho gh_2 + \rho gh_5$

16. ในการเจาะเข็ม Air ควรทำเมื่อไร น้ำเกลือจึงจะไม่ไหลออกตามท่อเข็ม Air

- ก. เมื่อ $\rho gh_4 >$ ความดันบรรยากาศภายนอก
 ข. เมื่อ $Pa_1 + \rho gh_4 =$ ความดันบรรยากาศภายนอก
 ค. เมื่อ $Pa_1 =$ ความดันบรรยากาศภายนอก
 ง. เมื่อ $\rho gh_4 =$ ความดันบรรยากาศภายนอก

17. คำกล่าวใด อธิบายการหายใจเข้าออกได้ถูกต้อง

- ก. ขณะหายใจเข้า ไตอะแฟรมจะต่ำลง ซีโรงขยายขึ้น ทำให้ปริมาตรในช่องอก มีค่ามาก ความดันในช่องอกจะต่ำ

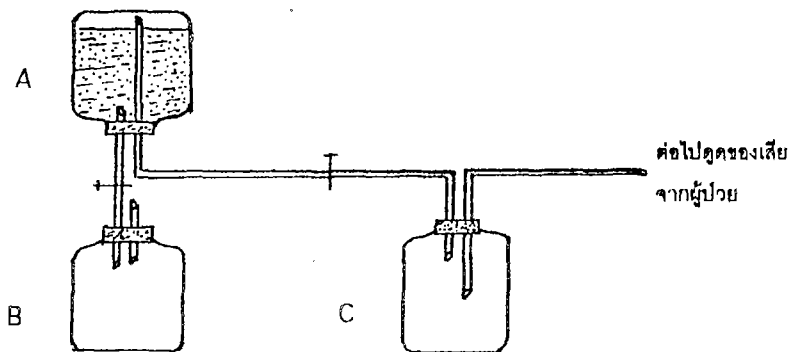
- ข. ขณะหายใจเข้า ไตอะแฟรมจะต่ำลง ซีโกลจะขยายขึ้น ทำให้ปริมาตรในช่องอกมีค่ามาก ความดันในช่องอกจึงสูง
- ค. ขณะหายใจออก ไตอะแฟรมจะต่ำลง ซีโกลจะขยายขึ้น ทำให้ปริมาตรในช่องอกมีค่ามาก ความดันในช่องอกจึงสูง
- ง. ขณะหายใจออก ไตอะแฟรมจะสูงขึ้น ซีโกลจะลดลง ทำให้ปริมาตรในช่องอกมีค่าน้อย ความดันในช่องอกจึงต่ำ

18. ในการวัดความดันโลหิตโดยใช้ Sphygmomanometer ถ้าพิจารณาขนาดของ Cuff ที่มีขนาดไม่เหมาะสม จะมีผลอย่างไร

- ก. ถ้าใช้ Cuff เล็กกว่าปกติจะทำให้ค่าความดันที่ได้ต่ำกว่าที่ควรจะเป็นเพราะแรงดันเลือดเพิ่มขึ้น
- ข. ถ้าใช้ Cuff ใหญ่กว่าปกติจะทำให้ค่าความดันที่ได้สูงกว่าที่ควรจะเป็น เพราะพื้นที่ผิวมากขึ้น
- ค. ถ้าใช้ Cuff เล็กกว่าปกติจะทำให้ค่าความดันที่ได้ต่ำกว่าค่าที่ควรจะเป็น เพราะจะเกิดภาวะความดันต่ำกว่าปกติ
- ง. ถ้าใช้ Cuff ใหญ่กว่าปกติจะทำให้ค่าความดันที่ได้น้อยกว่าค่าที่ควรจะเป็นเพราะพื้นที่ผิวสัมผัสมากขึ้น

19. ถ้าทราบว่าจะออกซิเจนถึงหนึ่ง มีความดันที่อ่านได้จาก gauge 1,500 ปอนด์/ตารางนิ้ว และ Rate Flow ที่ให้กับผู้ป่วย 5 ลิตร/นาที อยากทราบว่า ออกซิเจนถึงนี้จะใช้กับผู้ป่วยได้นานเท่าไร

- ก. 9 ชั่วโมง
- ข. 41.6 ชั่วโมง
- ค. 15 ชั่วโมง
- ง. 5 ชั่วโมง



20. จากรูป ในการทำ Gastric Suction เมื่อเครื่องทำงานแล้วค่ากล่วในข้อใด ไม่ถูกต้อง

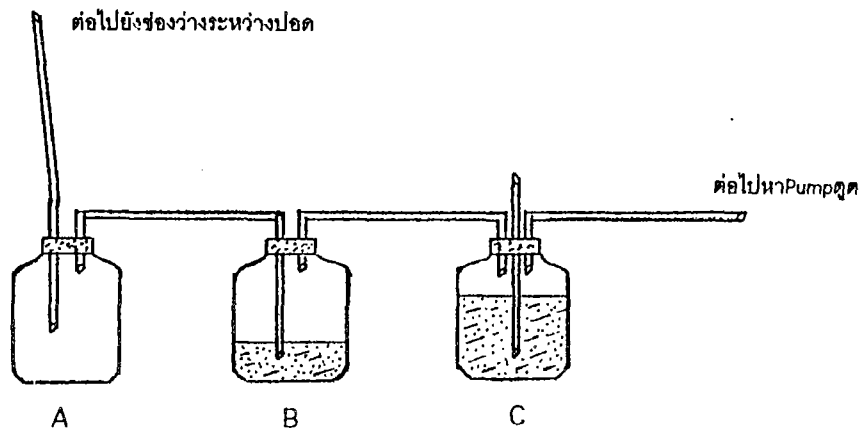
- ก. ความดันอากาศในขวด B เท่ากับความดันบรรยากาศ
- ข. ความดันอากาศในขวด C เท่ากับผลต่างของความดันบรรยากาศกับความดันอากาศในขวด A
- ค. ความดันเนื่องจากน้ำในขวด A จะค่อย ๆ ลดลง
- ง. ความดันอากาศในขวด C จะต่ำลง

21. ถ้าจุดขวด B ปิดไม่สนิท จะมีผลต่อการทำ Suction อย่างไร

- ก. เกิดภาวะ Suction มากกว่าเดิม
- ข. จะไม่เกิดภาวะ Suction

- ค. ขวด C ดูดมากเกินไป เนื่องจากความดันอากาศในขวด A สูงขึ้น
 ง. ระบบยังทำงานตามปกติ

รูปใช้ตอบคำถามข้อ 22 - 26

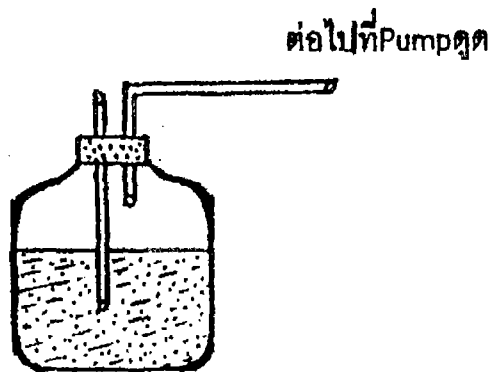


22. ในการทำ Close Chest Drain ตามรูป เมื่อเครื่องมือทำงานค่ากล้าวในข้อใด ไม่ถูกต้อง
 ก. ความดันอากาศเหนือน้ำในขวด B มีค่าเท่ากับความดันสัมบูรณ์ในขวด C
 ข. ท่อที่จุ่มได้น้ำในขวด C คือท่อ Control ซึ่งจะทำให้อากาศภายนอกเข้าในขวดเพื่อปรับความดันให้เหมาะสม
 ค. จุ่มท่อ Control ในขวด C ลงในน้ำยิ่งลึก ความดันอากาศเหนือน้ำก็ยิ่งจะต่ำลง
 ง. ความดันอากาศในขวด A จะเท่ากับความดันสัมบูรณ์ในขวด B
23. จากข้อ 22 กรณีที่ Pump ทำงานแต่ไม่มีอากาศเข้าตามท่อ Control ค่ากล้าวในข้อใด ไม่ใช่ สาเหตุ
 ก. จุกยางที่ปิดขวด C ไม่สนิท
 ข. สายยางที่ต่อระหว่างขวด B และขวด C รั่ว
 ค. สายยางที่ต่อระหว่างขวด A และขวด B อุดตัน
 ง. จุกยางที่ปิดขวด B ไม่สนิท
24. จากข้อ 22 ถ้าท่อ Control ในขวด C จุ่มลงได้น้ำ 10 เซนติเมตร ท่อในขวด B จุ่มลงได้น้ำ 2 เซนติเมตร ความดันอากาศในขวดรองรับของเสีย มีค่าเท่าไร
 (ใช้ $g = 9.8$ นิวตัน/กิโลกรัม, ค่าความดันบรรยากาศ = 760 mmHg)
 ก. 101488.8 N/m^2
 ข. 100312.8 N/m^2
 ค. 100508.8 N/m^2
 ง. 100116.8 N/m^2
25. จากข้อ 24 ความดันอากาศในขวดรองรับของเสียจะมีค่าเท่าไร ในหน่วยมิลลิเมตรปรอท
 ก. 761 mmHg.
 ข. 752 mmHg.
 ค. 751 mmHg.
 ง. 754 mmHg.

26. จากข้อ 24 ถ้าจุ่มท่อในขวด B เพิ่มขึ้นจาก 2 cm เป็น 3 cm และต้องการได้ความดันในขวดรองรับของเสียเท่าเดิม ต้องทำอย่างไร

- ก. จุ่มท่อ Control ในขวด C ให้ลึกลงได้น้ำ 1 cm
- ข. จุ่มท่อ Control ในขวด C ให้ตื้นขึ้น 1 cm
- ค. เพิ่มแรงดูดของปั๊มที่ต่อกับขวด C ให้มากขึ้น
- ง. ลดแรงดูดของปั๊มที่ต่อกับขวด C ให้น้อยลง

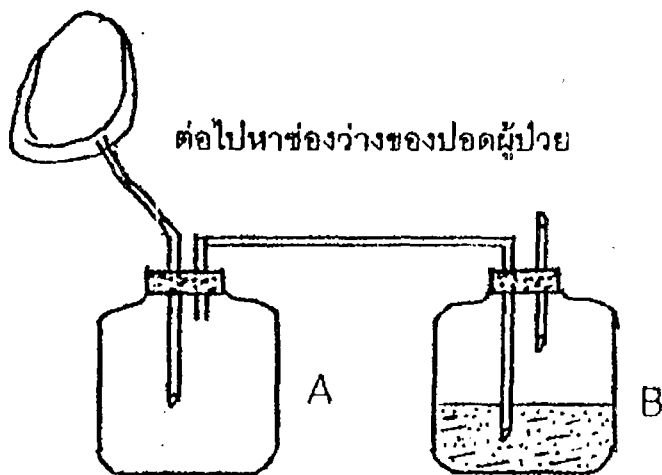
27. จากรูป



ถ้าของเหลวในขวดมีความหนาแน่น $1.5 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$ จุ่มลงท่อไปได้ของเหลว 10 cm ความดันของอากาศเหนือน้ำในขวดจะมีค่าเท่าไร

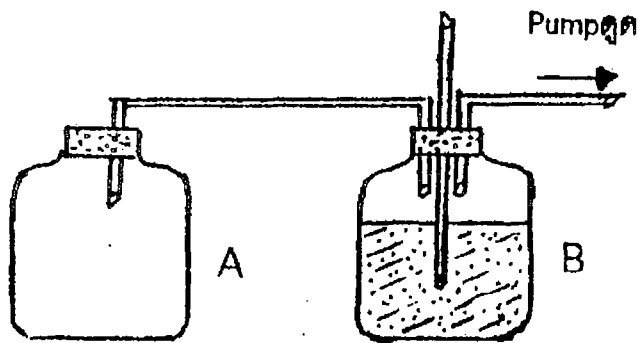
(ใช้ $g = 10 \text{ N/Kg}$, ความดันบรรยากาศ = $1.01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$)

- ก. 99500 N/m^2
- ข. 102500 N/m^2
- ค. 116000 N/m^2
- ง. 10250 N/m^2



28. จากรูป ถ้าอุปกรณ์ตามรูป เพื่อเอาของเสียในช่องว่างระหว่างปอดกับเยื่อหุ้มปอด จะทำให้เกิดอะไรขึ้น
- ก. ทำงานได้ตามปกติ
 - ข. ทำให้ความดันในช่องว่างระหว่างปอดกับเยื่อหุ้มปอดสูงเกินไป
 - ค. ทำให้ความดันในช่องว่างระหว่างปอดกับเยื่อหุ้มปอดต่ำเกินไป
 - ง. ป้องกันความดันสูงจากภายนอกเข้าสู่ช่องว่างระหว่างปอดกับเยื่อหุ้มปอดได้ดี
29. จากข้อ 28 ถ้าท่อในขวด B จุ่มลงได้น้ำ 2 cm. ความดันในขวดรองรับของเสียขวด A จะมีค่าความดันเท่าไร

- ก. 751 mmHg.
- ข. 754 mmHg.
- ค. 101488.8 N/m²
- ง. 101096.8 N/m²



30. จากรูป ถ้าท่อ Control ในขวด B จุ่มลงได้น้ำ 10 cm. ความดันในขวด A จะมีค่าเท่าใด
- ก. 754 mmHg.
 - ข. 750 mmHg.
 - ค. 753 mmHg.
 - ง. 752 mmHg.

ภาคผนวก ค

**ค่าความยาก-ง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล
เรื่องความดัน**

ตาราง 7 แสดงค่าความยาก –ง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาฟิสิกส์ทางการพยาบาล
เรื่องความดัน

ข้อที่	<i>p</i>	<i>r</i>
1	.34	.23
2	.46	.30
3	.38	.46
4	.42	.53
5	.42	.23
6	.38	.30
7	.50	.53
8	.65	.23
9	.53	.30
10	.34	.23
11	.34	.23
12	.76	.46
13	.50	.23
14	.42	.23
15	.42	.23
16	.38	.46
17	.65	.38
18	.76	.30
19	.46	.38
20	.30	.46
21	.38	.30
22	.34	.23
23	.46	.30
24	.69	.30
25	.57	.38
26	.26	.38
27	.42	.23
28	.46	.30
29	.26	.38
30	.34	.53

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายปรีทัศน์ เจริญช่าง
วัน เดือน ปี เกิด	16 กันยายน 2502
สถานที่เกิด	อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	30 ถนนราษฎร์บำรุง ซอย 2 ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัด อุบลราชธานี 34000
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	วิทยากร ระดับ 7
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สรรพสิทธิประสงค์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2517	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนเซนต์หลุยส์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
พ.ศ. 2520	มัธยมศึกษาปีที่ 5 เบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
พ.ศ. 2524	กศ.บ. (ฟิสิกส์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2542	กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร