

บทเรียนวีดิทัศน์

เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน

INSTRUCTIONAL VIDEO-TAPE ON SOIL BORING AND SOIL SAMPLING



อนันตพงษ์ วัชรปรีดา
ANANTAPHONG WATCHARAPREEDA

วพ

๑๙๙๙

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....43313
วัน, เดือน, ปี.....26 ส.ค. 2545

b. 112399 67
12020540

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

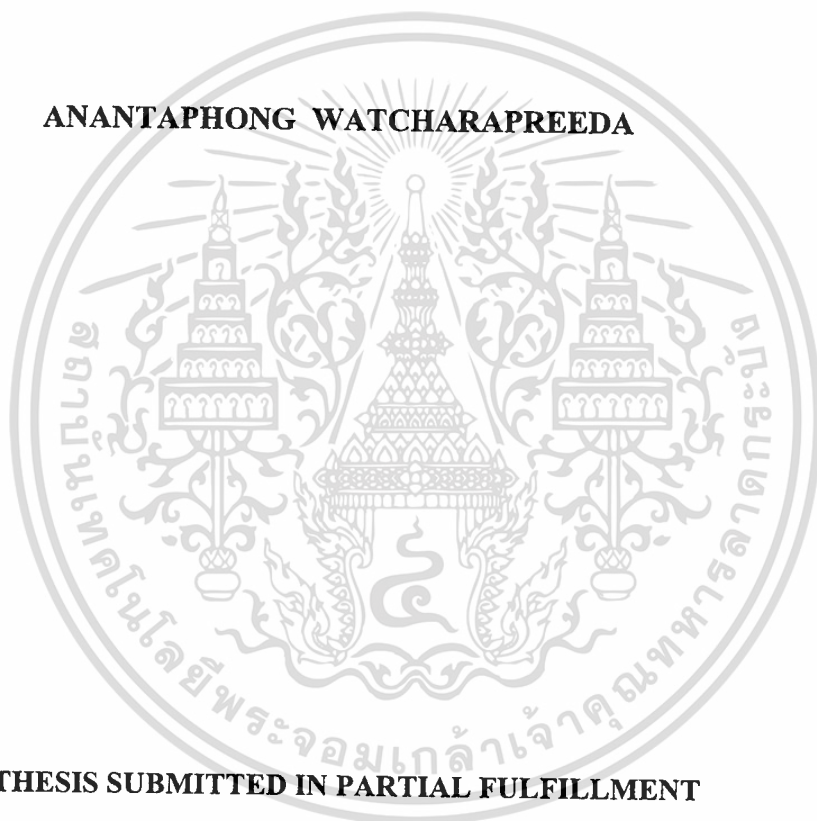
พ.ศ.2545

ISBN 974-9546-10-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INSTRUCTIONAL VIDEO-TAPE ON SOIL BORING AND SOIL SAMPLING

ANANTAPHONG WATCHARAPREEDA



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY
IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2002

ISBN 974-9546-10-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2002

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน
นักศึกษา	นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา
รหัสประจำตัว	39064483
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาประถมศึกษา
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา
พ.ศ.	2545
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ.โอวาท พูลศิริ
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ 1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนวีดิทัศน์ วิชาปฐพีกลศาสตร์ 1 รหัสวิชา 04-101-201 เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน และ 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างบทเรียนวีดิทัศน์กับการสอนแบบปกติ ประชากร เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างโยธาและสาขาวิชาช่างก่อสร้าง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 112 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้คัดเลือกโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 60 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ให้กลุ่มแรกหาประสิทธิภาพบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การเจาะสำรวจและการเก็บตัวอย่างดิน และกลุ่มที่สาม เป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนแบบปกติ

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.33:80.33 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ สูงกว่านักศึกษาในกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis title	Instructional Video-tape on Soil Boring and Soil Sampling
Student	Mr.Anantaphong Watcharapreeda
Student ID	39064483
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2002
Thesis Advisor	Assistance Professor Owat Poolsiri
Thesis Co-Advisor	Assistance Professor Dr.Phunnee Leekijwatthana Assistance Professor Attaporn Ridhikerd

ABSTRACT

The purposes of this research study were to construct, to find the efficiency of instructional video-tape on soil boring and soil sampling in the soil mechanic1 (04-101-201), and to compare of student learning achievement between studying from video-tape lesson and studying from a traditional teaching method.

The populations were 112 students in the second year in diploma of civil technology and construction technology in civil program from Rajamangala institute of technology Bangkok campus.

Simple random sampling was used to select 60 subjects from 112 students .The samples were divided into three groups of 20 students. The first group was used to test the efficiency of the instructional videotape, the second group was an experimental group who studied from the video-tape lesson on the topic of "Instruction video-tape on soil boring and soil sampling", and the control group studied with a traditional teaching method.

The results of the research revealed that the instruction videotape has 82.33:80.33 efficiency, which was higher than the criterion-referenced standard set of 80:80. The result of the learning achievement showed that the experimental group was significantly higher than the control group at the .05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดีเพราะได้รับความอนุเคราะห์สนับสนุน ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในด้านแนวคิดในการออกแบบและการผลิตสื่อบทเรียนวีดิทัศน์ รวมไปถึงกระบวนการดำเนินการศึกษาค้นคว้าจาก ผศ.โอวาท พูลศิริ ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ และ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาตรวจสอบกระบวนการดำเนินงานวิจัย ให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องจนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนให้ข้อคิดต่างๆอันก่อให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอนทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองอย่างละเอียดรอบคอบ ให้ข้อคิดเห็นเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพดี ทำให้การทดลองครั้งนี้มีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ และคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเป็นอย่างดี นอกจากนี้ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และบุคคลซึ่งผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือทุกด้านตลอดมา ผู้วิจัยซาบซึ้งในความอนุเคราะห์ของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ สถานประกอบการ และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ได้ให้โอกาส อุปถัมภ์ ความรู้ ความสะดวก สถานที่ และความร่วมมืออย่างดียิ่งตลอดระยะเวลาในการถ่ายทำวีดิทัศน์ชุดนี้ ผู้วิจัยซาบซึ้งในความอนุเคราะห์ของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ เอนก วัชรปรีดา คุณแม่ นงลักษณ์ วัชรปรีดา อย่างสูง และ ขอขอบคุณ น้องสาว และคนรัก ที่ให้กำลังใจ ดูแลเอาใจใส่ ให้การสนับสนุนด้วยดี และช่วยส่งเสริมผลักดันให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสก้าวสู่ความสำเร็จและความหวังที่ตั้งใจได้

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ ครูอาจารย์ และท่านผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

อนันตพงษ์ วัชรปรีดา

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
4.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์.....	56
4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	57
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย.....	58
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	58
5.2 สมมุติฐานของการวิจัย.....	58
5.3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	59
5.4 สรุปผลการวิจัย.....	62
5.5 อภิปรายผล.....	62
5.6 ข้อเสนอแนะ.....	67
บรรณานุกรม.....	69
ภาคผนวก.....	74
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	75
ภาคผนวก ข เนื้อหาวิชาการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน.....	85
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	104
ภาคผนวก ง รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ.....	113
ภาคผนวก จ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนและผลการวิเคราะห์คุณภาพสื่อ.....	115
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์ข้อมูล.....	121
ภาคผนวก ช บทวีดิทัศน์ (Script).....	135
ประวัติผู้เขียน.....	164

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงแผนการจัดแบ่งเนื้อหาวิชา.....	8
3.1 แสดงค่าคะแนนแบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	49
3.2 แสดงค่าคะแนนแบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	49
4.1 แสดงผลวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์.....	56
4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียน ด้วยบทเรียนวีดิทัศน์กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติ.....	57
ข.1 จำนวนหลุมเจาะเบื้องต้น.....	89
ค.1 เฉลยคำตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	112
จ.1 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แบบประเมินสื่อ ด้านเนื้อหาและด้าน เทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	119
จ.2 แสดงค่าคะแนนแบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	119
จ.3 แสดงค่าคะแนนแบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	120
ฉ.1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	122
ฉ.2 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของข้อสอบที่คัดเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยผ่านการวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก.....	124
ฉ.3 แสดงการวิเคราะห์สัดส่วนคะแนน เพื่อคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	125
ฉ.4 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าคะแนนเฉลี่ยยกกำลังสอง ของการทำแบบทดสอบ.....	126
ฉ.5 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์.....	129
ฉ.6 แสดงคะแนน และคะแนนยกกำลังสองของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	130

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แผนภูมิขั้นตอนการสร้างบทเรียนวีดิทัศน์.....	43
3.2 แผนภูมิขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	45
3.3 แผนภูมิขั้นตอนการสร้างและประเมินสื่อวีดิทัศน์.....	50
3.4 แผนภูมิขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	52
ข.1 แผนภูมิการเจาะสำรวจดิน.....	93



1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเจริญก้าวหน้าขึ้นพร้อม ๆ กับการเพิ่มประชากร ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสังคม ทำให้การจัดการศึกษาต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาอยู่เสมอ การศึกษานับว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยที่การศึกษาสามารถช่วยพัฒนาให้มีประสิทธิภาพที่จะทำให้เศรษฐกิจและสังคมดีขึ้นได้ ฉะนั้นประเทศต่าง ๆ จึงพยายามจัดและส่งเสริมการศึกษาควบคู่ไปกับการพัฒนาประเทศ ได้มีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาเข้ามาช่วยแก้ปัญหาด้านการเรียนการสอนอย่างกว้างขวางมากขึ้น โดยเฉพาะการศึกษาของประเทศไทยกำลังก้าวไปสู่การเปลี่ยนแปลง และมีการนำเทคนิควิทยาการใหม่ ๆ ที่ทันสมัยมาใช้ในห้องเรียนมากขึ้น เพื่อนำมาแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น จากปัจจัยนานาประการ เช่นความก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็วและกว้างขวางจนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ได้ไม่ทันหรือเวลาไม่เพียงพอ ปัญหาด้านครู อาจารย์และผู้อำนวยการสอนสาขาวิชาเฉพาะต่าง ๆ ที่มีความรู้ความสามารถสูงเป็นต้น ทั้งนี้เพื่อเป็นการพัฒนาคุณภาพด้านการศึกษาของประชากรในประเทศให้มีประสิทธิภาพสูง ก้าวทันเทคโนโลยีและมีความรู้ความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจให้ดีขึ้นได้

การเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษา เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการผลิตกำลังคนเข้าสู่งานอาชีพ ซึ่งเป็นผลโดยตรงต่อการพัฒนาประเทศ สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงและมีความสำคัญอย่างมาก คือ การผลิตกำลังคนที่เป็นแรงงานที่เข้าไปทำงานในภาคอุตสาหกรรม ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีจำนวนพอเพียงกับความต้องการในสาขาวิชาชีพต่าง ๆ ของอุตสาหกรรม ซึ่งผู้สำเร็จการศึกษาจะต้องมีความรู้และความสามารถทางด้านอุตสาหกรรมเป็นหลักและสามารถนำความรู้นั้นไปปฏิบัติงานได้ (พิสิฐ เมธภัทร และธีรพล เมธิกุล. 2529 : 2)

การจัดการเรียนการสอนของวิชาเทคนิคในสถาบันการศึกษาด้านอาชีวศึกษา โดยส่วนมากแล้วผู้สอนจะใช้วิธีสอนแบบบรรยาย ผู้เรียนขาดส่วนร่วมหรือมีกิจกรรมในการเรียน ขาดแรงจูงใจและความตั้งใจในการเรียน ขาดอุปกรณ์ช่วยสอน โดยเฉพาะเนื้อหาวิชาเทคนิค ที่ต้องการเห็นในสิ่งที่จริง เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจหลักการและเหตุผลได้อย่างลึกซึ้งซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปปฏิบัติงานได้ (พิสิฐ เมธภัทร และ ธีรพล เมธิกุล. 2529 : 2)

ปัญหาด้านอาชีวศึกษานอกจากที่ได้กล่าวมาแล้ว อาจเกิดจากสาเหตุอื่นอันได้แก่ คุณภาพของหลักสูตร คือ หลักสูตรมีเฉพาะหัวข้อรายวิชา ไม่มีรายละเอียดของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ทำให้ผู้สอนเลือกเนื้อหาในการสอนในแต่ละสถานศึกษาแตกต่างกันออกไป ตามความถนัดของตน

เอง หรือตามหนังสือ ตำราต่าง ๆ ที่ตัวเองมีอยู่หรือเคยศึกษาอันเป็นเหตุทำให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหา ไม่ตรงกับความต้องการในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (พิสิฐ เมธภัทร และธีรพล เมธิกุล. 2529 :

2)

ดังนั้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและคุณภาพนั้น ควรมีการปรับปรุงการเรียนการสอนโดยการนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาช่วย ในการพัฒนาการเรียน การสอนมากขึ้น เนื่องจากความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการสมัยใหม่เป็นไปอย่างรวดเร็วมาก ทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลงความรู้ทั้งในด้านเนื้อหากระบวนการตลอดจนเทคนิคและวิธีการเรียน การสอน จึงจำเป็นต้องนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยเพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ เพราะเทคโนโลยีคือวิชาการที่ได้จากการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ให้เป็นระบบที่ ใช้งานได้ดี สามารถช่วยในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้ทำให้ ประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย และเป็นการเพิ่มผลผลิตทางการศึกษาตลอดจนเพิ่มคุณภาพของการ ศึกษาให้มากขึ้น ดังนั้นเทคโนโลยีทางการศึกษาจึงอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับคิดค้น หาวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงให้วิธีสอนและระบบของการวางแผนจัดการศึกษาให้ได้ผลดี และมีประสิทธิภาพ (วีระ โรจน์รุ้งสตัย. 2520 : 52)

นักการศึกษาต่างก็ยอมรับว่าการจัดการสอนโดยใช้สื่อการสอนเข้ามาประกอบนั้น ทำให้ การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นสื่อการเรียนการสอนช่วยให้เกิดการสื่อความหมายถ่ายทอด ความรู้ ความเข้าใจในทางวิชาการต่าง ๆ จากผู้สอนไปยังผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนและรวดเร็ว ดังนั้นสื่อการสอนจึงกลายเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเรียนการสอนทุกระดับทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างขึ้น และประหยัดเวลา (Maurice P. Hunt. 1955) เพราะสื่อการสอนช่วยถ่ายทอดความคิดระหว่างผู้สอน กับผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องราวที่ผู้สอนสอนได้อย่างรวดเร็ว และเกิดความจำที่ถาวรด้วย เพราะสื่อการสอนช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสด้วยประสาทหลายทาง ทั้งทางตา ทางหู และสัมผัสได้ จริง นอกเหนือไปจากการฟังเพียงอย่างเดียว

ในการจัดการเรียนการสอนจึงพยายามจัด โดยใช้วิธีการถ่ายทอดความรู้ผ่านทางตา และ ทางหูมากที่สุด (เปรี๊ญ กุมุท. 2519 : 51) โสตทัศนศึกษาเป็นการศึกษาที่มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียน ได้รับประสบการณ์ทางการศึกษา โดยอาศัยประสาททั้ง 5 ให้มากที่สุด เฉพาะการเห็นและการ ได้ฟัง ดังนั้นการสร้างสื่อการสอนจึงจำเป็นต้องหาวิธีการและรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ภาพที่ สื่อความหมายได้ชัดเจน เสียงบรรยายถูกต้องเป็นรูปธรรมมากที่สุด สื่อที่นำมาเอามาใช้สำหรับ การเรียนการสอนได้ดีก็คือ ภาพยนต์ โทรทัศน์ หรือเทปโทรทัศน์ (พิทยา จำเริญจรสวathy. 2528 : 18-19)

การเรียนการสอน วิชา ปฐพีกลศาสตร์ I เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน ซึ่งเป็น เนื้อหาวิชาเทคนิค ที่ต้องการให้เห็นในสิ่งที่เป็นจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจหลักการและเหตุผลได้ อย่างลึกซึ้ง ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปปฏิบัติงานได้ เนื้อหาวิชาดังกล่าวเป็นการทดสอบและ

ทดลองในภาคสนามเป็นส่วนใหญ่ อีกทั้งเครื่องจักร อุปกรณ์และเครื่องมือ มีราคาสูง ขั้นตอนการปฏิบัติงานมีความซับซ้อน หากจะนำมาสาธิตให้ชมทั้งในและนอกสถานที่ หรือให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ ก็เกิดความยุ่งยากและค่าใช้จ่ายสูง การเรียนการสอนโดยการบรรยายโดยปราศจากสื่อการสอนที่ดีนั้นอาจทำให้ผู้เรียนมีความสับสนและอาจเข้าใจลักษณะของเครื่องมือเครื่องจักร และการปฏิบัติงานผิดพลาดไป ทำให้การเรียนการสอนนั้นอาจไม่บรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพได้

จากคุณสมบัติพิเศษในการผลิตสื่อ ในการนำเสนอภาพของวิดิทัศน์ และเครื่องเล่นเทปวีดิทัศน์ในปัจจุบัน ซึ่งสามารถเสนอภาพในแง่มุมต่างๆของการทำงาน การสาธิตการใช้อุปกรณ์ต่างๆจากของจริงและจากการสร้างภาพสาธิต เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งราคาของวิดิทัศน์ก็มีราคาไม่แพงเมื่อเทียบกับความคุ้มค่าที่ได้รับ รวมถึงปัญหาความสำคัญและความจำเป็นของการเสนอเนื้อหาในการเรียนการสอนดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจ ที่จะผลิตวิดิทัศน์ เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาปฐพีกลศาสตร์ 1 เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน เพื่อใช้เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้เรียนรู้แทนการสอน และเพื่อนำมาแก้ไขปัญหาทางการเรียนการสอน และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนวิดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอนวิชา 04-101-201 ปฐพีกลศาสตร์ 1 เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน ให้มีประสิทธิภาพ
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวิดิทัศน์กับกลุ่มที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนวิดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอน วิชา 04-101-201 ปฐพีกลศาสตร์ 1 เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนวิดิทัศน์มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

แนวคิดที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้สืบเนื่องจากเนื้อหาวิชาทางเทคนิค เป็นเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นในสิ่งที่เป็นจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจหลักการและเหตุผลได้อย่างลึกซึ้งซึ่งทำให้ผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถนำไปปฏิบัติงานได้ (พิสิฐ เมธภัทร และ ชีรพล เมธิกุล. 2529 : 2) และนักการศึกษาต่างก็ยอมรับว่าการจัดการสอนโดยใช้สื่อการสอนเข้ามาประกอบนั้น ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นสื่อการเรียนการสอนช่วยให้เกิดการสื่อความหมายถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจในทางวิชาการต่าง ๆ จากผู้สอนไปยังผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนและรวดเร็ว ทำให้เกิดการเรียนรู้ง่ายขึ้นและประหยัดเวลา (Maurice P. Hunt. 1955) เพราะสื่อการสอนช่วยถ่ายทอดความคิดระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องราวที่ผู้สอนสอนได้อย่างรวดเร็ว และเกิดความจำที่ถาวรด้วยเพราะสื่อการสอนช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสด้วยประสาทหลายทาง ทั้งทางตา ทางหู และสัมผัสได้จริง นอกเหนือไปจากการฟังเพียงอย่างเดียว ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงพยายามจัดโดยใช้วิธีการถ่ายทอดความรู้ผ่านทางตา และทางหูมากที่สุด (เปรี๊ญ กุมท. 2519 : 51) ดังนั้นการสร้างสื่อการสอนจึงจำเป็นต้องหาวิธีการและรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ภาพที่สื่อความหมายได้ชัดเจนเสียงบรรยายถูกต้องเป็นรูปธรรมมากที่สุด ซึ่งสื่อที่น่านำมาใช้สำหรับการเรียนการสอนได้ดีก็คือ ภาพยนต์ โทรทัศน์ หรือเทปโทรทัศน์ (พิทยา จำเริญจรวิทย์. 2528 : 18-19)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยที่จะผลิตสื่อวีดิทัศน์ ซึ่งมีข้อสรุปจากผลงานวิจัยถึงผลสัมฤทธิ์ที่ดี และสามารถนำมาทดแทนการสอนปกติได้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 กลุ่มวิชาโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 112 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น

1. กลุ่มที่ 1 ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนวีดิทัศน์

2. กลุ่มที่ 2 ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 20 คน เรียนโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์

3. กลุ่มที่ 3 ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 20 คน เรียนโดยวิธีปกติ

1.5.3 ตัวแปรที่จะศึกษา ประกอบด้วย

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีการสอนเรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน โดยการแบ่งการสอนเป็น 2 วิธี คือ การสอนโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์และ การสอนแบบปกติ
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

วีดิทัศน์ที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ยึดเนื้อหาหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2542) กลุ่มวิชาโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ วิชา 04-101-201 ฐพีกลศาสตร์ 1

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. วีดิทัศน์ หมายถึง เทปวีดิทัศน์ ระบบ VHS ซึ่งสามารถนำมาเล่น และถ่ายทอดเป็นภาพได้ด้วยระบบโทรทัศน์ออกมาทางเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน โดยเป็นวีดิทัศน์ประเภทรายการสารคดีในการให้ความรู้ โดยแบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้คือ 1.วัตถุประสงค์และการวางแผนการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน 2. การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ 3.การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินคงสภาพ เวลารวม 34 นาที

2. การสอนโดยใช้วีดิทัศน์ หมายถึง การให้ความรู้ เรื่อง การเจาะสำรวจและการเก็บตัวอย่างดินโดยใช้วีดิทัศน์ประเภทรายการสารคดีในการให้ความรู้ มีสาระสำคัญดังนี้คือ วัตถุประสงค์และการวางแผนการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ และ การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินคงสภาพ

3. การสอนแบบปกติ หมายถึง การให้ความรู้ เรื่อง การเจาะสำรวจดินและการเก็บตัวอย่างดิน โดยใช้ครูผู้สอน ใช้เทคนิคการสอนแบบบรรยาย โดยครูผู้สอนของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ มีสาระสำคัญดังนี้คือ วัตถุประสงค์และการวางแผนการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ และ การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินคงสภาพ

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ หมายถึง คุณภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยคิดจากคะแนนในการทำแบบทดสอบ

5. เกณฑ์ 80:80 หมายถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์โดยกำหนดให้

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่ได้จากการหาคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกจากแบบทดสอบระหว่างบทเรียน คิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่ได้จากการหาคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกจากแบบทดสอบภายหลังจบบทเรียน คิดเป็นร้อยละ 80

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการจำและเข้าใจเนื้อหาการเรียน โดยใช้วิทัศน์และการเรียนปกติเรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินโดยใช้วิธีการวัดผลจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และหลังเรียนด้วยวิทัศน์ หลังนำผลมาวิเคราะห์

7. แบบทดสอบระหว่างเรียน หมายถึง แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือสำหรับการประเมินผล นักศึกษาระหว่างเรียน จากการเรียนบทเรียนวิทัศน์ เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน

8. แบบทดสอบหลังเรียน หมายถึง แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือสำหรับการประเมินผล นักศึกษาภายหลังเรียน จากการเรียนบทเรียนวิทัศน์ เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน จบลง

9. กลุ่มทดสอบหาประสิทธิภาพ หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 20 คน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนวิทัศน์

10. กลุ่มทดลอง หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 20 คน เรียนโดยใช้บทเรียนวิทัศน์

11. กลุ่มควบคุม หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 20 คน เรียนโดยวิธีปกติกับครูผู้สอน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตวิดิทัศน์ เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยขอเสนอรายละเอียดแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

2.1 หลักสูตรวิชา 04-101-201 ปฐพีกลศาสตร์ 1

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิดิทัศน์

2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและนำเสนอรายการวิดิทัศน์

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชา 04-101-201 ปฐพีกลศาสตร์ 1

จากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2542) กำหนดเนื้อหาหลักสูตรไว้ดังนี้

2.1.1 ชื่อวิชาและรหัสวิชา

รหัสวิชา 04-101-201 ชื่อวิชา ปฐพีกลศาสตร์ 1 (Soil Mechanics 1) เป็นวิชาชีพเลือก ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธาภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 2 ใช้เวลาศึกษา 90 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 2 คาบ ต่อสัปดาห์ และนักศึกษาต้องใช้เวลาศึกษาและค้นคว้านอกเวลา 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับคุณสมบัติของดิน การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน การจำแนกประเภทของดิน หน่วยแรงด้านทานของเม็ดดิน การไหลซึมของน้ำในดิน กำลังต้านทานแรงเฉือนของดิน การบดอัดดิน

2.1.2 จุดมุ่งหมายรายวิชา

1. รู้คุณสมบัติของดิน
2. เข้าใจวิธีการเจาะสำรวจ และเก็บตัวอย่างดิน
3. เข้าใจการจำแนกประเภทของดิน
4. เข้าใจการไหลซึมของน้ำในดิน กำลังต้านทานแรงเฉือนของดิน และการบดอัด

ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เข้าใจการทดสอบหาคุณสมบัติของดิน

6. เห็นความสำคัญของดินที่เกี่ยวข้องกับงานโยธา

2.1.3 แผนการจัดแบ่งเนื้อหาวิชา

ตารางที่ 2.1 แสดงแผนการจัดแบ่งเนื้อหาวิชา

สัปดาห์ที่	เนื้อหา	จำนวนคาบ
1	บทนำ วิชาปฐพีกลศาสตร์	2
2-3	บทที่ 1 : คุณสมบัติพื้นฐานของดิน	4
4	<u>บทที่ 2 : การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน *</u>	2
5-6	บทที่ 3 : การจำแนกประเภทของดินด้านวิศวกรรม	4
7-8	บทที่ 4 : การไหลซึมของน้ำในดิน	4
9	สอบกลางภาคเรียนที่ 1/2543	
10	บทที่ 5 : ดาช่วยการไหลซึมผ่านของน้ำในดิน	2
11-12	บทที่ 6 : หน่วยแรงในมวลดิน	4
13-14	บทที่ 7 : การกระจายหน่วยแรงในดิน	4
15-16	บทที่ 8 : กำลังต้านทานแรงเฉือนของดิน	4
17	ทบทวนเนื้อหาวิชา บทที่ 5-8	2
18	สอบปลายภาคเรียนที่ 1/2543	

* ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาของ บทที่ 2 การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน เป็นเนื้อหาในการวิจัยในครั้งนี้

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิดิทัศน์

2.2.1 ความหมายและแนวความคิดของบทเรียนวิดิทัศน์

ปัจจุบันหน่วยงาน องค์กรและสถาบันต่าง ๆ ได้นำเทปโทรทัศน์มาใช้กันอย่างมากตามวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน เช่น เพื่อความบันเทิง ธุรกิจ การค้า การศึกษา การประชาสัมพันธ์ และมีแนวโน้มว่าจะใช้เทปโทรทัศน์มากยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงควรจะได้ทราบความหมายของคำว่า เทปโทรทัศน์ เพื่อให้เข้าใจตรงกัน เพราะคำว่า “Video Tape” เป็นภาษาอังกฤษที่มีนักวิชาการ นักการศึกษา ตลอดจนผู้รู้แปลเป็นภาษาไทยต่างกัน คือ แถบบันทึกโทรทัศน์ แถบบันทึกภาพ เทปบันทึกภาพ เทปโทรทัศน์ และมีเป็นจำนวนไม่น้อยที่เรียกและเขียนทับศัพท์ว่าวีดีโอ หรือ วีดีโอเทป ดังจะเห็นได้จากการให้ความหมายของคำว่า “วีดีโอเทป” ต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอวาท เสด็จต้นติกุล (2520 : 98) ได้ให้ความหมายว่า เทปบันทึกภาพ (Video Tape) หมายถึงเทปซึ่งเคลือบสารแม่เหล็ก สามารถบันทึกสัญญาณภาพและเสียงจากเครื่องบันทึกภาพหรือจากโทรทัศน์โดยตรงได้ แล้วสามารถนำกลับมาเล่นหรือถ่ายทอดออกมาได้โดยเครื่องบันทึกภาพ เครื่องบันทึกภาพจะทำให้ปรากฏภาพและเสียงที่เครื่องรับโทรทัศน์

วิภาวี ตูยานนท์ (2524 : 171) ได้สรุปว่า เทปโทรทัศน์ Video Tape หรือ Video หรือ Video cassette หมายถึง แถบสารสังเคราะห์ที่เคลือบด้วยสารแม่เหล็กและสามารถบันทึกสัญญาณภาพและเสียงได้ โดยผ่านเครื่องบันทึกภาพหรืออาจบันทึกโดยตรงจากเครื่องรับโทรทัศน์ แล้วสามารถนำมาเล่นกลับหรือถ่ายทอดเป็นภาพและเสียงดังเดิมด้วยระบบโทรทัศน์ ออกมาทางเครื่องรับโทรทัศน์

วิโรจน์ อัมพิทักษ์ (2526 : 43-45) ได้ให้ความหมายว่า เทปโทรทัศน์หรือวิดีโอเทป (Video Tape) เป็นสื่อโสตประเภทหนึ่งที่มีหลักในการทำงานโดยอาศัยระบบการบันทึกสัญญาณภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวทั้งสีและขาวดำ มีเสียงหรือไม่มีเสียงก็ได้ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ลงบนม้วนเทป เมื่อบันทึกเสร็จแล้วก็สามารถนำมาเล่นวิดีโอเทป (Play back the recording) กับเครื่องรับภาพเพื่อเปลี่ยนสัญญาณที่บันทึกไว้กลับเป็นเสียงและภาพได้ทันที

สันศักดิ์ ภิบาลสุข (2527 : 20-26) ได้อธิบายว่า วิดีโอ ถ้าจะแปลตามศัพท์เทคนิคก็หมายถึง “ภาพ” ส่วนคำว่า “วิดีโอเทป” ซึ่งเป็นที่รู้จักกันในขณะนี้อาจแปลได้ว่า “เทปบันทึกภาพ” หรือ “เทปโทรทัศน์” นั้น หมายถึง 2 กรณี คือ

1. เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ หมายถึง เครื่องเล่นวิดีโอเทปที่ใช้ได้ทั้งบันทึกและเล่นเทปออกทางเครื่องรับโทรทัศน์ หรือทีวีมอนิเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นแบบ VIR (Video Tape Recorder) ซึ่งเป็นเทปชนิดม้วน หรือแบบ VCR (Video Cassette Recorder) ซึ่งเป็นเทปชนิดคัตกลับ
2. เทปภาพ หมายถึง วิดีโอเทป หรือเทปบันทึกภาพ หรือเทปโทรทัศน์ ทั้งชนิดม้วนและชนิดคัตกลับ

ปัจจุบันเครื่องเทปโทรทัศน์ได้มีการนำไปใช้งานอย่างกว้างขวาง ทั้งในวงธุรกิจการศึกษา ตลอดจนเป็นอุปกรณ์ให้ความบันเทิงภายในบ้านซึ่งนับว่าจะมีราคาถูกลงเนื่องจากมีบริษัทผู้ผลิตออกมาแข่งขันกันมากมายหลายรูปแบบสะดวกในการใช้ไม่ยุ่งยาก ซึ่งเหมาะที่จะนำมาใช้ในการศึกษาทั้งในปัจจุบันและอนาคต เกี่ยวกับโทรทัศน์ บุญส่ง (2525 : 125-129) ได้รวบรวมไว้ดังนี้

1. แบบโอเพ่นรีล (Open Reel) เป็นเครื่องเทปโทรทัศน์แบบแรกที่เกิดขึ้นในโลก เมื่อปี ค.ศ. 1965 โดยบริษัท แอมเพ็กซ์ แห่งประเทศอเมริกา เป็นผู้คิดค้น ในระยะเวลาเดียวกันนั้นทางบริษัท อาร์ซีเอ และบริษัท บีบีซี ก็คิดค้นเครื่องเทปโทรทัศน์อยู่เหมือนกัน แต่ระบบการทำงานยังไม่สมบูรณ์ จนกระทั่งแอมเพ็กซ์ได้คิดค้นขึ้น ซึ่งเป็นที่ยอมรับและใช้กันเรื่อยมา เครื่องเทปโทรทัศน์แบบโอเพ่นรีลมีขนาดความกว้างของเส้นเทปตั้งแต่ 1/2 นิ้ว 1 นิ้ว และ 2 นิ้ว

ขนาดที่ใช้ในการออกอากาศของสถานีโทรทัศน์คือขนาด 1 นิ้วและ 2 นิ้วส่วนขนาด 1/2 นิ้ว ปัจจุบันบริษัทเลิกผลิตแล้ว

2. แบบคาสเซ็ท (Cassette) เนื้อเทปถูกบรรจุอยู่ในตลับ ทำให้การหยิบใช้สะดวกมากขึ้น เครื่องเทปโทรทัศน์แบบคาสเซ็ทที่นิยมใช้มีอยู่ 3 ขนาด คือ 1/4 นิ้ว 1/2 นิ้ว และ 3/4 นิ้ว แต่ปัจจุบันนี้ ขนาด 1/4 นิ้ว ไม่เป็นที่นิยมใช้แต่ที่แพร่หลายคือขนาด 1/2 นิ้ว และ 3/4 นิ้ว ภายหลังได้มีการผลิตระบบ 8 มิลลิเมตรขึ้นมามีอีกขนาดหนึ่ง

2.1 เทปคาสเซ็ท 3/4 นิ้วมีชื่อเรียกว่าแบบ ยู-เมติก (U-matic) ปัจจุบันใช้กันมากทั้งในวงการโทรทัศน์ที่ใช้บันทึกการออกอากาศ ตามหน่วยงานและสถาบันต่างๆ ก็ใช้เครื่องเทปโทรทัศน์แบบ ยู-เมติก เช่นเดียวกัน เนื่องจากมีคุณภาพสูงและราคาไม่แพงเหมือนแบบโอเพ่นรีล

2.2 เทปคาสเซ็ท 1/2 นิ้ว เครื่องเทปโทรทัศน์ขนาดนี้เป็นแบบที่ใช้กันตามบ้านมีอยู่เป็นจำนวนมากมาย มีการแข่งขันกันประดิษฐ์คิดค้นจนเกิดระบบต่างๆ ของเครื่องแตกต่างกันไปหลายระบบดังนี้

2.2.1 ระบบเบต้า (Beta) โซนี่เป็นผู้คิดค้นขึ้น เรียกว่าระบบเบต้าแมกซ์ (Betamax) ออกจำหน่ายในปี ค.ศ. 1976

2.2.2 ระบบ วีเอชเอส (VHS) ย่อมาจากคำว่า Video Home Systems บริษัทเจวีซีเป็นผู้คิดค้น ระบบนี้เป็นที่นิยมกันมากทั้งต่างประเทศและในประเทศไทยและออกจำหน่ายหลังระบบเบต้า 1 ปี

2.2.3 ระบบ วีซีอาร์ (VCR) ย่อมาจาก Video Cartridge Recorder คิดค้นโดยบริษัทฟิลิปส์ เนื้อเทปบรรจุอยู่ในตลับแบบแกนเดี่ยว เหมือนเทป 8 แทรก ที่ใช้อยู่ในรถยนต์ระบบนี้มีผู้ใช้น้อยมาก

2.3 เทปคาสเซ็ท 8 มิลลิเมตร เป็นเทปโทรทัศน์ที่มีขนาดของเส้นเทปกว้างเท่ากับ 8 มิลลิเมตร เนื่องจากเทปในระบบต่าง ๆ ถึงแม้จะมีขนาดของเส้นเทปเท่ากันก็ตาม แต่ไม่สามารถนำมาเล่นในเครื่องต่างระบบกันได้ ต้องใช้เฉพาะเครื่องเทปและม้วนเทประบบเดียวกันเท่านั้นและขนาดของตลับเทปยังมีขนาดใหญ่ไม่สะดวกในการที่จะสร้างกล้องถ่ายที่บรรจุม้วนเทปไว้ในตัวกล้อง หรือถ้าสร้างก็จะมีขนาดตัวกล้องใหญ่มากไม่สะดวกในการใช้งาน จากข้อจำกัดดังกล่าว บริษัทผู้ผลิตก็ตระหนักเป็นอย่างดี ได้มีการทุ่มทุนและกำลังความคิดที่จะพัฒนาระบบใหม่ขึ้นมาให้มีขนาดเล็กและเป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก จึงได้กำหนดระบบ 8 ม.ม. ออกมาและบริษัทโซนี่ได้ผลิตระบบ 8 .ม.ม. ออกมาสู่ตลาดเป็นบริษัทแรก เมื่อปี 2527 ด้วยเทคโนโลยีอันล้ำยุคที่ใกล้จะสมบูรณ์เต็มที่และมีการปรับปรุงกันอย่างขมุกขมัว เป็นที่น่าจับตามองว่าตลาดจะให้การยอมรับเพียงใด

นอกจากเทปโทรทัศน์แล้วยังมีอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะทำนองเดียวกัน คือ วีดีโอดิस्क

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Video Disc) บันทึกภาพและเสียงลงในแผ่นคล้ายแผ่นเสียง มีระบบต่าง ๆ กันดังนี้

1. ระบบสัมผัสด้วยหัวเข็ม ผลิตโดยโรงงาน TED แห่งสวีตเซอร์แลนด์
2. ระบบวัดค่าประจุคาปาซิเตนซ์ คิคคั่นโดย อาร์ซีเอ
3. ระบบแสง (Optical) คิคคั่นโดย ฟิลิปส์ร่วมกับ อาร์ซีเอ แห่งสหรัฐอเมริกา
4. ระบบกึ่งสัมผัส VHD คิคคั่นโดย เจวีซี

คุณภาพของวิดีโอคิสต์เป็นที่ยืนยันได้ว่า คุณภาพของภาพคมชัด สีสวยกว่าเทปโทรทัศน์ สามารถที่จะเข้าไปเล่นช่วงไหน ตอนไหนก็ได้ ผิดกับเทปโทรทัศน์ซึ่งต้องอาศัยการกรอเทปก่อน จึงจะเล่นช่วงที่ต้องการได้ การหยุดภาพหรือเล่นภาพซ้ำ วิดีโอคิสต์ทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดีกว่า เทปโทรทัศน์มาก แต่ข้อเสียที่สำคัญของวิดีโอคิสต์ คือ ไม่สามารถบันทึกรายการเอง ต้องอาศัยแผ่น ที่เขาบันทึกแล้วมาใช้

2.2.2 คุณค่าและประโยชน์ของวิดีโอคิสต์

เทปโทรทัศน์นับเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีบทบาท และกำลังเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้นในวงการศึกษาไม่ว่าเป็นเทปโทรทัศน์การสอนหรือโทรทัศน์เพื่อการศึกษา เนื่องจากเทปโทรทัศน์สามารถบันทึกภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ และสามารถนำมาเปิดดูได้ทันที บันทึกแล้วลบได้เปิดดูซ้ำหลาย ๆ ครั้งได้ การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ไม่วุ่นวายยุ่งยาก สะดวกในการใช้ ต้นทุนในการผลิตต่ำ สามารถใช้เรียนได้ตั้งแต่เป็นรายบุคคลจนถึงคณะบุคคลไม่จำกัดจำนวนได้ด้วยระบบเคเบิลทีวี (Cable TV) (สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2526 : 2) ทั้งยังเป็นสื่อการสอนที่สามารถนำเอาสื่อหลายอย่างมาใช้ร่วมกันอย่างสะดวก เป็นการใช้สื่อที่เรียกว่าสื่อประสม ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2523 : 328) และนอกจากจะเป็นการประสมสื่อที่สามารถนำเสนอทั้งภาพและเสียงในขณะเดียวกันแล้ว ยังสามารถจัดทำตัวอักษรเพื่อประกอบเน้นให้เห็นเด่นชัดได้อีกด้วย นอกจากนี้ภาพจากวิดีโอคิสต์สามารถเข้าใจได้มากด้วยคุณสมบัติเฉพาะตัวของวิดีโอคิสต์ในการนำเสนอผลพิเศษทางภาพ (Special Effects) อันได้แก่การทำภาพพิเศษ ขึ้นมานอกเหนือจากปกติ โดยการปรับมุมมองภาพ (Video Production Seicher) ทำให้ภาพสั่นสะเทือน กวาดภาพ การเน้นกรอบภาพ ทำให้ภาพเด่นน่าสนใจขึ้น (วรพงศ์ ตติยะวณิช. 2528 : 4) และด้วยคุณลักษณะของตัวเครื่องเล่นเทปโทรทัศน์เอง ทำให้ผู้เรียนสามารถดูซ้ำเฉพาะบางส่วนได้ การค้นหาภาพทำได้รวดเร็วในเครื่องเล่นเทปโทรทัศน์รุ่นใหม่ สามารถทำภาพเคลื่อนไหวซ้ำเร็วได้และหยุดภาพชั่วขณะ (Pause) เพื่อศึกษารายละเอียดของภาพได้โดยผู้เรียนเอง นอกจากนี้การเรียนด้วยบทเรียนเทปโทรทัศน์ช่วยสอนนั้น ไม่จำเป็นต้องเรียนแต่เพียงอย่างเดียว ผู้เรียนอาจขอยืมเทปโทรทัศน์ไปดูหรือทบทวนที่บ้านของตนเองก็ได้ ดังนั้นถ้าสามารถนำสื่อวิดีโอคิสต์มาใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ย่อมก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง ไม่แพ้การเรียนการสอนด้วยวิธีอื่น ทั้งยังสามารถสร้างประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมได้ดี (สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2526 : 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นับตั้งแต่วิดีโอเทปได้เข้ามามีบทบาทในวงการสื่อ สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ได้ให้ความสนใจและนำวิดีโอเทปมาใช้มากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับสื่ออื่นๆ และพิจารณาคุณสมบัติแล้ววิดีโอเทปมีลักษณะเด่นหลายประการที่น่าจะนำมาใช้เพื่อการศึกษา เช่น

1. ความสามารถในการเสนอภาพในแง่มุมต่าง ๆ วิธีการถ่ายทำและตัดต่อวิดีโอเทปสามารถแสดงให้ผู้ดูได้เห็นทั้งภาพระยะใกล้ (close up) และภาพระยะไกล ซึ่งการ close up ทำให้ผู้ดูได้เห็นสิ่งที่ของการจะเน้นหรือนำเสนอได้อย่างชัดเจน ในขณะที่เดียวกันภาพระยะไกลทำให้เห็นสภาพแวดล้อมทั่ว ๆ ไปด้วย

2. สามารถเปิดดูรายการซ้ำได้หลายครั้งตามความพอใจหรือจนกว่าจะพอใจ

3. เครื่องเล่นวิดีโอเทปบางรุ่นสามารถหยุดภาพ เลื่อนภาพทีละเฟรมหรือเล่นภาพซ้ำในส่วนที่ต้องการได้ ทำให้สามารถเห็นความต่อเนื่องของภาพได้อย่างชัดเจน ซึ่งถ้าดูตามปกติคงจะไม่สามารถสังเกตเห็นได้ชัด

4. สามารถลบภาพและเสียงหรือบันทึกใหม่ได้ สามารถบันทึกภาพจากรายการทีวี หรือจากวิดีโอเทปเครื่องอื่นได้ในขณะที่ดูรายการไปด้วย

5. ในส่วนของผู้ผลิตรายการ หากผลิตรายการครั้งแรกได้ภาพหรือเสียงไม่สมบูรณ์สามารถหาภาพหรือเสียงมาใส่แทรกในภายหลังได้ ถ้ามีเครื่องตัดต่อโดยไม่จำเป็นต้องทำใหม่ทั้งรายการ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (2525 : 1-25) จัดสัมมนาเรื่องบทบาทและแนวโน้มของเทคโนโลยีเทปโทรทัศน์ในการศึกษา และการพัฒนาประเทศของนักวิชาการ นักการศึกษา ตลอดจนผู้รู้ และสามารถสรุปถึงคุณค่า ข้อดีและประโยชน์ของเทปโทรทัศน์ได้ดังนี้

1. ใช้เทปโทรทัศน์บันทึกการสอนที่ครูต้องสอนเรื่องเดียวกันซ้ำหลายรอบ ในกรณีที่ผู้เรียนมาก การเรียนแบ่งเป็นรอบ ๆ โดยนำเทปโทรทัศน์ที่บันทึกการสอนของครูมาเปิดสอนนักเรียนแต่ละรอบ แทนที่ครูจะต้องสอนเองทุกรอบในเรื่องเดียวกันซึ่งอาจจะสอนได้ไม่ดีทุกรอบ

2. บันทึกสิ่งที่จะเอาไว้ศึกษา เอาไว้ใช้ในการพิจารณาหรือให้รู้ผลว่าเป็นอย่างไร เช่น บันทึกการสอนไว้ เพื่อนำมาให้ผู้สอนและคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรได้ทบทวนและพิจารณาหาทางปรับปรุงการสอนได้ดียิ่งขึ้น

3. บันทึกการสอนใหม่สั้น ๆ เฉพาะเรื่อง นำไปเสริมในรายการที่สอนและยังบันทึกการสอนโทรทัศน์ได้โดยตรง เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนต่อไป

4. บันทึกการสอนจากภาพยนตร์ เทปโทรทัศน์ม้วนเดียวสามารถบรรจุภาพยนตร์ได้ 4-5 เรื่อง นำไปใช้ได้สะดวกกระทัดรัด

5. แนวโน้มของราคาถูกกว่าฟิล์มภาพยนตร์ เทปโทรทัศน์บันทึกใช้แล้วสามารถลบทิ้งแล้วบันทึกได้ใหม่หลายครั้ง เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายและงบประมาณในการจัดทำ

6. เทปโทรทัศน์สามารถตัดต่อส่วนที่ถ่ายทำไม่ได้ออกไป ซึ่งทำให้การดำเนินเรื่องราวสั้นดีกว่าการออกรายการสด

7. บันทึกภาพและสามารถชมได้ทันที ไม่ต้องไปผ่านขบวนการล้างฟิล์มเหมือนภาพยนตร์ในเวลาใช้จะเจียบ ไม่มีเสียงรบกวนสมาธิผู้ชม เพราะเครื่องเล่นเทปโทรทัศน์เจียบกว่าเครื่องฉายภาพยนตร์

8. มีขนาดเล็กสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และคาดว่าต่อไปอนาคตจะมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ

9. สามารถใช้กับกลุ่มผู้ชมต่าง ๆ กันคือ

ผู้ชมกลุ่มใหญ่ ใช้ในลักษณะของการผลิตเทปโทรทัศน์แล้วส่งให้สถานีโทรทัศน์เป็นผู้ส่งกระจายสาร

ผู้ชมเฉพาะกลุ่ม ใช้กับกลุ่มเป้าหมายโดยเฉพาะ

ผู้ชมเฉพาะบุคคล โดยการผลิตรายการการศึกษารายบุคคล ให้แต่ละคนได้ศึกษา ซึ่งอาจจะใช้ควบคู่กับคอมพิวเตอร์

นอกจากนั้น ในแง่ของการผลิตและการใช้ ยังมีข้อดีอีกหลายอย่างดังนี้ (รังสรรค์ ดวงสร้อยทอง. 2530 : 56)

1. ช่วยลดข้อผิดพลาดในการนำเสนอเนื้อหา เพราะการบันทึกเทปโทรทัศน์หากผิดพลาด สามารถ

2. แก้ไขข้อบกพร่องได้ก่อนนำไปใช้จริง

3. การใช้ทุกครั้งเนื้อหาคงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

4. ใช้กับผู้เรียนจำนวนมาก ๆ ได้ในเวลาเดียวกันหากพ่วงโทรทัศน์หลายเครื่อง

5. ผลิตง่ายเมื่อถ่ายทำเสร็จแล้วสามารถตรวจสอบได้ทันที

6. เทปโทรทัศน์มีขั้นตอนการใช้ง่ายและสะดวกต่อการเก็บรักษา

7. ต้นทุนในการผลิตต่ำ หากผลิตจำนวนมาก

8. ถ้าเป็นการสาริต โดยใช้วัสดุเป็นการสิ้นเปลืองมาก

9. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนที่มีความชำนาญเฉพาะสาขา

โดยสรุปแล้วการใช้เทปโทรทัศน์หรือวิดีโอเทปมีข้อดีที่สำคัญหลายประการ คือ(วิโรจน์ อัมพิทักษ์. 2526 : 45)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เทปโทรทัศน์หรือวิดีโอเทปเป็นสื่อโสตชนิดใหม่ที่สร้างความสนใจให้แก่ทั้งนักวิจัยและผู้ใช้งาน เนื่องจากการถ่ายทอดผลงานด้านเกษตรโดยใช้สื่อชนิดนี้สามารถทำให้ผู้ใช้งานเข้าใจเนื้อหาและการนำผลงานวิจัยด้านเกษตรไปปรับใช้ได้ง่ายขึ้น

2. เทปโทรทัศน์หรือวิดีโอเทปเหมาะสำหรับการบันทึกการทดลองหรือผลการวิจัยทางด้านเกษตรที่ต้องดูแลทันที

3. ม้วนเทปวิดีโอ ราคาไม่แพงนักและสามารถบันทึกได้ซ้ำหลายครั้ง

4. ม้วนเทปวิดีโอ มีขนาดเล็กเก็บรักษาได้ง่าย

5. เป็นสื่อโสตที่สามารถเล่นได้ทั้งในที่มืดสว่าง หรือในที่มืดก็ได้ดังนั้นจึงสะดวกขึ้น ในการนำไปถ่ายทอดหรือเผยแพร่ผลงานวิจัยทางด้านเกษตร

จากข้อดี ลักษณะเด่นและประโยชน์ของวิดีโอเทปดังกล่าวนี้ เราจะนำวิดีโอเทปมาใช้ในการศึกษาในลักษณะต่อไปนี้ คือ

1. ใช้สอนเนื้อหาตามหลักสูตรโดยจัดหาผู้เชี่ยวชาญในแต่ละวิชามาเป็นผู้สอน จะทำให้ได้รายการที่มีคุณภาพ

2. ใช้ในการสาธิต การแสดง การทำสิ่งของต่าง ๆ ซึ่งในการถ่ายทอดสามารถนำเสนอในสิ่งที่ผู้ชมควรได้ดูได้ชมเป็นอย่างดี เช่น ภาพ close - up ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจและสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ได้

3. ใช้ในการสอน ซึ่งอาจจะเป็นรายการเสริมบทเรียน หรือเป็นรายการเพิ่มพูนความรู้เพื่อส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

4. ใช้ในการให้ความรู้ในลักษณะของการศึกษานอกโรงเรียนแก่ประชาชนทั่วไป โดยจัดทำเป็นโปรแกรมข่าวสารข้อมูล ความรู้ทั่วไปที่เป็นประโยชน์หรือรายการที่เกี่ยวกับพัฒนาทักษะและอาชีพ แล้วนำไปเผยแพร่ทางสถานีโทรทัศน์ในรูปของรายการทีวี หรือเผยแพร่ในรูปของวิดีโอเคลื่อนที่ก็ได้

5. ใช้ในการอบรมบุคลากร และการพัฒนาทักษะด้านปฏิบัติ โดยการบันทึกภาพกิจกรรมเหตุการณ์หรือการฝึกภาคปฏิบัติ แล้วนำมาฉายดูข้อดี ข้อเสียต่าง ๆ เพื่อหาจุดบกพร่องแล้วแก้ไขให้ดีขึ้น

6. ใช้ในการเสริมสร้างหรือปลูกฝังทัศนคติ ระเบียบวินัย จริยธรรม คุณธรรม หรือใช้ในการให้ความคิดรวบยอด เช่น ใช้ในการรณรงค์ในเรื่องความสะอาดของบ้านเมือง การป้องกันการตัดไม้ทำลายป่า เป็นต้น

ด้วยคุณสมบัติและประโยชน์ของเทปโทรทัศน์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ในปัจจุบันเทปโทรทัศน์เข้ามามีบทบาททางด้านการศึกษา เพราะเทปโทรทัศน์สามารถนำไปใช้ได้กับผู้เรียนระดับชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และใช้ได้กับทุกวิชา (สันหัตถ์ ภิบาลสุข. 2524 : 24) ซึ่งการใช้เทปโทรทัศน์ในการสอนนอกจากจะมีคุณค่าเทียบเท่ากับการใช้ภาพยนตร์แล้ว เทปโทรทัศน์ยังได้เปรียบภาพยนตร์เพราะ

1. การใช้เทปโทรทัศน์ไม่ต้องใช้ห้องฉายเฉพาะ
2. ถ่ายทำเสร็จสามารถชมได้เลยไม่ต้องส่งไปล้าง
3. ถ่ายทำได้ในเทปม้วนเดิม
4. สามารถปรับปรุงเทปให้เหมาะสมตามกาลสมัยได้
5. ใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการบันทึกเทปโทรทัศน์ทำให้เกิดความสนใจได้มากกว่า
6. เทปโทรทัศน์มีราคาถูกกว่า
7. ผลิตได้ง่ายกว่า

(คณะนิติบัญญัติ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2525 : 166)

เทปโทรทัศน์เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าสามารถสอนได้ดีในเนื้อหาที่เป็นหลักการ (Principles) ความคิดรวบยอด (Concepts) และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ (Rules) นอกจากนี้เทปโทรทัศน์ยังสามารถสาธิตเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติ ขบวนการกิจกรรม และแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยมือ เพื่อให้เกิดทักษะได้ผลไม่ต่างจากการสาธิตโดยครูผู้สอนเลย (ไพโรจน์ ธีรธนากุล และนิพนธ์ สุขศรี. 2528 : 4)

2.2.3 รูปแบบของรายการวิทยุทัศน์เพื่อการศึกษา

รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทตามลักษณะของรายการ ได้แก่ (วสันต์ อดิศักดิ์. 2526 : 14-15)

1. รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Educational Television : ETV) รายการประเภทนี้มุ่งส่งเสริมการให้ความรู้ทั่วไปในด้านต่าง ๆ แก่ผู้ชม เช่น สารคดี ดนตรี วรรณกรรม ภาษา วิทยาศาสตร์ เกษตรกรรม
2. รายการโทรทัศน์เพื่อการสอน (Instruction Television:ITV) รายการประเภทนี้เน้นเรื่องของการเรียนการสอนแก่กลุ่มผู้ชมบางกลุ่มโดยตรง ใช้ได้ทั้งการสอนเพื่อหาทั้งหมดเป็นหลัก และการสอนเสริม มักจะเป็นรายการที่ครอบคลุมกระบวนการเรียนการสอนที่สมบูรณ์ ตั้งแต่วางแผนวัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอน และการวัดผล ใช้ได้ทั้งภายในสถานศึกษาโดยตรง หรือการศึกษาระบบเปิด เช่น รายการโทรทัศน์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหงและมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

นอกเหนือจากการแบ่งรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา ในลักษณะดังกล่าวแล้ว ยังแบ่งในลักษณะอื่นได้อีก 3 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาปกติ (Formal Education Programme) เป็นรายการที่ใช้การเรียนการสอนในระบบเป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาหรือระดับอุดมศึกษา

2. รายการโทรทัศน์เพื่อศึกษานอกโรงเรียน (Non-formal Education Programme) เป็นรายการเพื่อให้ความรู้และสาระประโยชน์ต่างๆ แก่ประชาชน และผู้ที่ไม่มีโอกาสเข้ามารับการศึกษาในระบบโรงเรียนได้โดยตรง

3. รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทั่วไป (Informal Education Programme) เป็นรายการเพื่อให้ความรู้ทั่วไปแก่ประชาชนไม่ว่าจะเป็นสารคดีทั่วไป ภาษา วิทยาศาสตร์การแพทย์ เกษตรกรรม

2.2.4 การผลิตรายการวิทยุทัศน์

การนำรายการโทรทัศน์เข้ามาใช้ในการศึกษานั้น ย่อมก่อให้เกิดประโยชน์ในวงการศึกษามากมาย เช่น การสอนแบบสาธิต การบันทึกการการสอนไว้ในวิดีโอเทป เพราะสามารถฉายซ้ำให้ผู้เรียนได้ศึกษาหลายครั้งไม่ต้องเตรียมการสอนใหม่รวมทั้งสามารถที่จะเผยแพร่หรือแลกเปลี่ยนรายการสอนต่อไปได้อีกซึ่ง พินิต วัฒน (2520 : 9-10) กล่าวว่า กระบวนการผลิตบทเรียนตามหลักสูตรนั้น ต้องร่วมมือกันอย่างใกล้ชิด ระหว่างฝ่ายผลิตหรือฝ่ายเทคนิค กับหลักสูตรหรือฝ่ายวิชาการในชั้นต้น คือการวางแผนที่ฝ่ายวิชาการด้านเนื้อหาต้องกำหนดคือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนของบทเรียนให้ชัดเจนว่า นักเรียนเรียนจบตอนแล้วจะได้อะไร

2. กำหนดเนื้อหาวิชาของบทเรียนว่า ครอบคลุมสิ่งใด จะสนองจุดมุ่งหมายของบทเรียนเพียงใดจะเรียบเรียงเนื้อหาในลักษณะอย่างไร จึงพร้อมที่จะถ่ายทอดออกมาเป็นภาพและเสียงหรือรายการบนจอได้

3. วิเคราะห์ผู้เรียนด้าน วัย ความสามารถ ความรู้พิเศษ ความสนใจ ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการทำบทเรียนให้เหมาะสม

4. การเลือกครู ต้องเลือกอย่างพิถีพิถัน โดยปกติจะเลือกครูสอนเก่ง แต่ควรระวังบางครั้งอยู่หน้ากล้องทำอะไรไม่ได้ หรือไม่ดีเหมือนอยู่หน้าชั้นเรียน ครูต้องมีคุณสมบัติเป็นที่ยอมรับของผู้เรียนว่าเหมาะสมกับเนื้อหาที่สอนหรือไม่

อนึ่ง การวางแผนการผลิตบทเรียนโทรทัศน์ เมื่อกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาวิชา ศึกษาผู้เรียน และคัดเลือกครูแล้ว ต้องดำเนินการด้านวิธีสอนคือ

1. วางวิธีการสอนและลำดับขั้นตอน

2. ผลิตและจัดอุปกรณ์การสอนสำหรับบทเรียน

3. จัดเอกสารตำราประกอบการเรียน รวมทั้งคู่มือการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดเวลาการเตรียมการ ฝ่ายผลิตรายการทำหน้าที่ให้คำแนะนำชี้แจง โดยเฉพาะวิธีการเสนอบทเรียนขั้นตอนของความต่อเนื่อง ของบทเรียนทั้งภาพและเสียง เพื่อความแน่นอนในการเขียนบทวิดีโอเทปและตรวจทานรวมกับความถูกต้องทางเนื้อหา เมื่อตกลงกันได้ลงมือถ่ายทำให้รายการออกมาดีแล้ว ควรมีการบันทึกประเมินทั้งฝ่ายผลิตและฝ่ายเนื้อหา หากพบว่ามีส่วนบกพร่องในส่วนใดก็สมควรแก้ไข เช่น ด้านภาพ กล้อง แสง สี เสียง ควรปรับปรุงใหม่ ทางฝ่ายวิชาการอาจตั้งจุดมุ่งหมายไว้ไม่ดี เนื้อหาไม่เหมาะสม หรืออุปกรณ์การสอนไม่ดี จะได้แก้ไขถ่ายทำและบันทึกใหม่ เมื่อทำบทเรียนใหม่หลังจากแก้ไขแล้ว ถ้าจะให้รู้แน่ว่าดีจริง ควรนำออกไปทดสอบประสิทธิภาพในสถานการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนจริง ๆ เป็นการทดสอบภาคสนาม และประเมินผลดูว่าได้ผลเพียงใด ทั้งทางวิชาการและเทคนิค และบทเรียนนั้นควรได้รับการถ่ายทอดรายการต่อไป และควรมีการแก้ไขปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

2.2.5 ขั้นตอนการผลิตรายการวิดีโอทัศน์

ไพโรจน์ ธีรธนากุล และนิพนธ์ สุภศรี (2528 : 76-78) กล่าวว่า “การผลิตรายการเทปโทรทัศน์ขึ้นเรื่องหนึ่งนั้น มีขั้นตอนการผลิตหลายขั้นตอนด้วยกัน ซึ่งหากผู้ผลิตปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ก็จะทำให้การผลิตรายการเทปโทรทัศน์ ดำเนินไปได้อย่างราบรื่นและสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย” ซึ่งขั้นตอนการผลิตรายการวิดีโอเทปมี 13 ขั้นตอน แต่ละขั้น จะมีรายละเอียดและแนวทางเฉพาะ ดังนั้นวิธีที่ดีควรมีการวาง “แผนย่อย” ในแต่ละขั้นด้วย

1. กำหนดจุดประสงค์ และเป้าหมายที่ชัดเจน (Objectives) ต้องรู้จุดประสงค์ของเรื่องที่ต้องการ รู้ประเภทผู้ชม และวิธีการใช้สอนในห้องเรียน
2. รวบรวมข้อมูลและเอกสาร (Collection of materials and Rsearch) ที่จำเป็นสำหรับการจัดทำรายการตรวจสอบความถูกต้องรวมทั้งคุณภาพและปริมาณ ซึ่งขั้นตอนนี้มีความสำคัญมาก
3. คัดเลือกข้อมูลข่าวสาร (Selection of materials) เอาเฉพาะที่เหมาะสมจะใช้ในการทำรายการเท่านั้น
4. เขียนบทรายการเทปโทรทัศน์ (Scenario Writing) เป็นขั้นที่เรียบเรียงและจัดเนื้อหารายการซึ่งควรที่การทำตั้งแต่เนิ่น ๆ
5. การเตรียมบันทึกเทปโทรทัศน์ (Preparation for video recording) จัดทำตารางในการบันทึก และจัดเจ้าหน้าที่ประจำแต่ละงาน และต้องแน่ใจว่า เจ้าหน้าที่แต่ละคนทราบงานในหน้าที่ดี
6. งานศิลป์ (Artwork) เป็นงานด้านการเตรียมหัวเรื่อง แผ่นภาพพลิก ฉาก อุปกรณ์อื่นๆ

7. เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสาธิตทดลอง (Equipment and Material for demonstration) ซึ่งก่อนการบันทึกเทปต้องแน่ใจว่าสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการสาธิตมีพร้อม
8. การบันทึกภาพ (Video Recording) ก่อนการบันทึกภาพควรตรวจสอบเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เรียบร้อยแล้วจึงบันทึกเนื้อหา
9. การตัดต่อ (Editing) หลังจากบันทึกเทปแล้วนำมาเรียบเรียงตัดต่อ เพื่อให้เรื่องดำเนินไปอย่างต่อเนื่องเหมาะสมตามที่กำหนดไว้ ไม่ก่อความรำคาญให้กับผู้ชม
10. การบันทึกเสียง (Sound recording) เป็นขั้นตอนที่เสียงต่าง ๆ จะถูกบันทึกเข้าไปในเทปโทรทัศน์ตามบทนั้น ๆ เช่น คำบรรยาย (Narration) การสนทนา (Dialogue) เพลง (Music) เสียงประกอบ (Sound Effects)
11. ฉายทดลอง (Preview) เป็นการฉายให้ผู้ร่วมงานฝ่ายต่าง ๆ ได้ชมพร้อมกัน เพื่อเป็นการตรวจสอบและวิจารณ์ว่ามีส่วนใดควรต้องปรับปรุง และถ้าต้องการตรวจสอบความสมบูรณ์ ของเทปโทรทัศน์ดังกล่าว เราควรนำไปฉายทดลองให้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยการสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มเป้าหมายเพื่อตรวจสอบได้
12. การนำไปใช้ (Utilization of program) เมื่อมีการทดลองใช้ว่าเทปโทรทัศน์ดังกล่าวสามารถใช้ได้ก็จะได้นำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งอาจเป็นการฉายในห้องเรียนหรือศึกษาเป็นรายบุคคลก็ได้
13. การประเมินผล (Evaluation) เมื่อฉายเทปโทรทัศน์ดังกล่าวแล้ว ควรมีการประเมินผลรายการจะทำให้ทราบว่ากลุ่มเป้าหมายนั้นมีความเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ อย่างไรและมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการถ่ายทำ การแสดง การสาธิต (ถ้ามี) การดำเนินเนื้อหา การตัดต่อ ศิลปกรรม ดนตรีและเสียงประกอบซึ่งผลจากการประเมินนี้ ผู้ผลิตสามารถนำไปใช้ปรับปรุงรายการเทปโทรทัศน์ และอาจใช้เป็นแนวทางในการผลิตเทปโทรทัศน์เรื่องอื่น ๆ ต่อไป

อนึ่ง ในการใช้เทปโทรทัศน์เพื่อการเรียนการสอน สิ่งที่ต้องคำนึงคือ เป็นการสื่อสารทางเดียว (One way communication) ซึ่งต่างกับการสอนด้วยครู ดังนั้นการวางโครงเรื่องเนื้อหาการเรียน การ ควบคุมความซับซ้อนลง อาจจัดเนื้อหาเป็นกลุ่มเป็นตอนที่มีความสมบูรณ์อยู่ในแต่ละส่วน และมีความต่อเนื่อง ซึ่งปัจจุบันเทปโทรทัศน์ นับว่าเป็นสื่อที่เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการจัดการศึกษาทั้งในระบบโรงเรียน และนอกระบบโรงเรียนถ้าหากผู้นำไปใช้ได้จัดระบบการใช้เทปโทรทัศน์เพื่อการศึกษาอย่างดีแล้ว จะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการศึกษา

วิจิตร ภักดีรัตน์ ได้กล่าวถึงการผลิตรายการเทปโทรทัศน์เพื่อการศึกษาที่ด้นนั้นผู้ผลิตจะต้องคำนึงถึงสิ่งสำคัญต่อไปนี้ (วิจิตร ภักดีรัตน์. 2525 : 431-432)

1. ผู้ผลิตจำต้องศึกษาและเข้าใจขอบเขตเนื้อหาวิชาที่สอนเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้ผลิตต้องเข้าใจพื้นฐานของผู้เรียนให้มากที่สุด เช่น พื้นความรู้ ประสบการณ์ เพศ วัย และความสนใจ
3. ต้องมีการวางแผนในการผลิตรายการให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการให้ความรู้ผู้เรียนอย่างดีที่สุด ให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย
4. มีความเข้าใจในเรื่องการผลิตรายการโดยทั่วไป เช่น เข้าใจเทคนิคการถ่ายภาพ การจับภาพในระยะต่างๆ การเขียนบทตลอดจนเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการผลิต
5. ต้องตระหนักว่า ทุกภาพและเสียงที่แพร่ออกไปถึงผู้ชมนั้นต้องมีความหมาย กระจ่างชัดในตัวของมันเอง ทั้งนี้การศึกษาทางโทรทัศน์เป็นการศึกษาสื่อทางเดียวผู้สอนกับผู้เรียน ไม่สามารถซักถามโต้ตอบกันได้ ครูหรือวิทยากรผู้ให้ความรู้ไม่มีโอกาสเห็นปฏิกิริยาของผู้เรียนได้ ไม่มีโอกาสปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมได้ทันที

2.2.6 ขั้นตอนการนำรายการวิดิทัศน์ไปใช้ในการศึกษา

ไชยยศ เรืองสุวรรณ ได้กล่าวถึงเทคนิคบางประการเกี่ยวกับการใช้รายการโทรทัศน์เพื่อการเรียนการสอนว่า ทำได้ทั้งแบบวงจรปิด (CCTV) Closed Circuit Television และแบบวงจรเปิด ซึ่งครูประจำวิชา หรือครูในห้องเรียนจะเป็นผู้พิจารณาเลือกรายการโทรทัศน์เพื่อการสอนไม่ว่าจะเป็นรายการที่จะเสนอในระบบหรือแบบใดก็ตาม ดังนั้นครูในห้องเรียนควรจะได้ทราบหรือฝึกฝนเทคนิคบางประการ พอจะสรุปได้ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2520 : 220-225)

เทคนิคการเตรียมห้องและอุปกรณ์ในการดูโทรทัศน์ หรือภายในห้องดูโทรทัศน์ก็คือการจัดที่นั่ง การวางหรือแขวนเครื่องโทรทัศน์เพื่อให้นักเรียนทุกคนในชั้นได้ดูอย่างทั่วถึงและเห็นได้อย่างชัดเจนสบายตา

เทคนิคการพิจารณารายการโทรทัศน์ ความจริงรายการโทรทัศน์เพื่อการสอนสามารถใช้สอนและประกอบการสอนได้ทุกวิชา แต่ไม่มีใครอยากให้ครูโทรทัศน์แทนครูที่มีชีวิตจิตใจหรือยืนอยู่หน้าชั้นเรียน ดังนั้นครูโทรทัศน์จึงควรเลือกมาใช้สอยบทเรียนตามเกณฑ์ต่อไปนี้

1. บทเรียนหรือวิชาที่ครูประจำวิชาประสงค์จะได้รับความช่วยเหลือจริง ๆ
2. บทเรียนหรือวิชาที่ได้เห็นภาพประกอบเป็นสิ่งสำคัญจริง ๆ และให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น
3. บทเรียนหรือวิชาที่โรงเรียนจัดสอนขึ้นเองไม่ได้
4. บทเรียนทางโทรทัศน์ควรเป็นเพียงองค์ประกอบของบทเรียนปกติในโรงเรียน แม้ บางที่ภาคต่าง ๆ อาจจะเป็นเพียงข้อมูลขั้นพื้นฐานก็ตาม
5. บทเรียนทางโทรทัศน์ จะมีประสิทธิภาพและมีผลในเรื่องการดึงดูดความสนใจ ของนักเรียนได้ตลอดเวลานั้นควรมีลักษณะเช่นนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 ครูโทรทัศน์จะต้องมีความสันทัดขั้นยอดในการสอน

5.2 มีจังหวะการสอนที่เร่งเร็วให้เร็วหรือลดลงให้ช้าตามเทคนิคของการแพร่ภาพทางโทรทัศน์

5.3 ขนาดจอโทรทัศน์ยิ่งใหญ่มากยิ่งดี และภาพที่ปรากฏในจอโทรทัศน์นั้นควรเป็นภาพเกี่ยวกับบทเรียนที่สอน ส่วนภาพอื่น ๆ ที่จะหันเหความสนใจของนักเรียนควรตัดทิ้งไป

6. บทเรียนทางโทรทัศน์ ควรมุ่งไปที่ความมุ่งหมายที่จะให้ประโยชน์แก่นักเรียนกลุ่มใหญ่

7. การใช้รายการวิทยุโทรทัศน์ประกอบการเรียนการสอน ครูจะต้องทำความเข้าใจกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ ให้ดี โดยเริ่มตั้งแต่การแนะนำรายการ เราจะได้อะไรจากรายการบ้าง มีความสำคัญกับเนื้อหาวิชาในบทเรียนอย่างไรบ้าง ภายหลังจบรายการแล้วครูควรสรุปเพิ่มเติม ตลอดจนจัดกิจกรรมต่าง ๆ ตามมาเพื่อให้นักเรียนได้ประโยชน์อย่างเต็มที่

นอกจากนี้ ลัดดา สุขปรีดี ได้กล่าวถึงการนำรายการเทปโทรทัศน์ไปใช้ในการเรียนก่อนการใช้ในการเรียนการสอนว่า ควรจะเตรียมการเป็นขั้น ๆ ดังนี้ (ลัดดา สุขปรีดี. 2523 : 105-106)

1. เตรียมตัวครู ครูควรจะศึกษาข้อมูลและข้อควรปฏิบัติของครูในห้องเรียนก่อนการใช้โทรทัศน์ในการเรียนการสอน

2. เตรียมตัวนักเรียนเพื่อเรียนจากรายการเทปวิทยุโทรทัศน์ควรให้นักเรียนทราบว่ารายการเทปวิทยุโทรทัศน์เป็นส่วนหนึ่งของบทเรียน นักเรียนควรดูอะไรบ้าง ถ้ามีปัญหาหรือข้อเสนอนะควรให้นักเรียนจดไว้ และนำมาถามครู หรือศึกษาจากตำราซึ่งเป็นการช่วยเพิ่มพูนทักษะและเกิดการเรียนรู้ได้ดี

3. การรับฟังและการชมรายการ สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการใช้โทรทัศน์ในการเรียนการสอนคือ การจัดที่นั่งและการติดตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ต้องให้นักเรียนทุกคนได้ฟังเสียงและเห็นภาพได้ชัดเจน

4. การติดตามผล เมื่อนักเรียนดูรายการจบแล้วครูควรติดตามผลโดยจัดกิจกรรมต่อเนื่อง เช่น อธิบายสิ่งที่ยังนักเรียนยังไม่เข้าใจ ทบทวนบทเรียนให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและทำกิจกรรมเสริมความรู้ต่างๆเพื่อให้ได้ผลตามความมุ่งหวังที่วางไว้

2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและนำเสนอรายการวิดีโอ

2.3.1 ภาพและเวลาในการเรียนรู้

2.3.1.1 ลักษณะที่ดีของภาพ

Edgar Dale (1963 : 269-274) ได้ให้หลักการในการตัดสินลักษณะที่ดีของภาพไว้ ดังนี้

1. ต้องเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน
2. สามารถถ่ายทอดลักษณะตรงกับสภาพความเป็นจริง
3. มีความถูกต้องในเรื่องของขนาดและสัดส่วน
4. ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เพิ่มความน่าสนใจในเนื้อหาบทเรียน
5. กระตุ้นให้เกิดการสร้างจินตนาการต่อเนื่อง
6. มีคุณภาพด้านศิลปะ มีเทคนิคในการสร้างภาพที่ดี มีส่วนประกอบภาพดี
7. เนื้อหาเรื่องภายในภาพ ต้องมุ่งที่จุดสำคัญเพียงอย่างเดียว
8. ภาพต้องมีรายละเอียดอย่างเพียงพอ

2.3.1.2 ภาพภายในงานโทรทัศน์

โทรทัศน์เป็นสื่อที่มีทั้งภาพและเสียง รายการโทรทัศน์จะไม่บรรจุคำพูดไว้ทุก ๆ วินาที แบบรายการวิทยุ ดังนั้นภาพทุกภาพที่ปรากฏบนจอโทรทัศน์จะต้องมีความหมาย เพื่อเป็นสื่อในการรับรู้ของผู้ชม ซึ่งจะต้องถ่ายทอดเหตุการณ์ออกมาอย่างมีศิลปะ

ภาพ (Visual) ภาพที่ใช้สำหรับสื่อประเภทนี้มีลักษณะเป็นนิ่งแต่ละภาพที่มีความสัมพันธ์กับตลอดเนื้อหา ถ่ายด้วยกล้องถ่ายภาพนิ่ง ในระยะและมุมการถ่ายตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2534 : 142-156)

การถ่ายภาพนิ่ง 1 ภาพ เรียกว่า 1 ชอต (Shot) การถ่ายแต่ละชอตมีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงรายละเอียดของภาพ และเพื่อเปลี่ยนอารมณ์ ความรู้สึก และความจำเจที่มีต่อภาพ ดังนั้นในการเขียนบท จึงต้องบ่งระยะการถ่าย หรือชนิดของชอต มุมการถ่ายและตำแหน่งของกล้อง

(1) ชนิดของชอต (Type of Shot)

ชอตต่าง ๆ ที่ใช้ถ่ายจะให้นขนาดภาพ และรายละเอียดของภาพที่แตกต่างกัน การเลือกใช้ชอตจึงขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการแสดงรายละเอียดของภาพ เช่น ถ้าภาพใดที่เราต้องการให้เห็นรายละเอียดชัดเจน จะต้องเลือกใช้ชอตที่ถ่ายระยะใกล้มาก ๆ เป็นต้น ชนิดของชอตที่ถือว่าเป็นชอตหลัก มีอยู่ 3 ชอต

1.1 ระยะถ่ายใกล้ (Close-up Shot) เขียนย่อว่า C.U. เป็นระยะถ่ายเฉพาะส่วนที่ต้องการแสดงให้เห็น หรือถ้าเป็นการถ่ายภาพบุคคล ก็จะถ่ายส่วนศีรษะ ถึงระดับได้ไหล่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ระยะถ่ายปานกลาง (Medium Shot) เขียนย่อว่า M.S. เป็นระยะถ่ายที่ครอบคลุมเกือบทั้งหมดของสิ่งที่ถ่าย หรือถ้าเป็นการถ่ายภาพบุคคลก็จะคลุมถึงระดับได้เข้า

1.3 ระยะถ่ายไกล (Long Shot) เขียนย่อว่า L.S. เป็นระยะที่ถ่ายครอบคลุมทุกส่วนของสิ่งที่ถ่าย หรือถ้าเป็นการถ่ายภาพบุคคลก็จะถ่ายคลุมตั้งแต่ศีรษะจรดเท้า
นอกจากนี้ ยังมีระยะการถ่ายที่ไกล ไกล และระหว่างระยะการถ่ายหลักดังที่กล่าวมาแล้ว เพื่อการกำหนดระยะการถ่ายที่ละเอียดยิ่งขึ้น ดังนี้

1.4 ระยะถ่ายใกล้ที่สุด (Extreme Close-up Shot) เขียนย่อว่า E.C.U. เป็นการถ่ายเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย เช่น หู ตา จมูก เป็นต้น

1.5 ระยะถ่ายค่อนข้างใกล้มาก (BIG Close-up Shot) เขียนย่อว่า B.C.U. เป็นระยะการถ่ายที่ใกล้มากกว่าปกติ เช่น การถ่ายเฉพาะส่วนศีรษะ เป็นต้น

1.6 ระยะถ่ายใกล้ปานกลาง (Medium Close-up Shot) เขียนย่อว่า M.C.U. เป็นการถ่ายระยะที่อยู่ระหว่างระยะใกล้กับระยะปานกลาง เช่น การถ่ายระดับเอวบางครั้งเรียกว่า Waist Shot

1.7 ระยะไกลปานกลาง (Medium Long Shot) เขียน M.L.S. เป็นการถ่ายในระยะได้เข้า

1.8 ระยะถ่ายไกลมาก (Very Long Shot) เขียนย่อว่า V.L.S. เป็นระยะที่ถ่ายเห็นทั้งตัว และรวมเอาบางส่วนของพื้นหลัง (Background) เข้าไปด้วย ทำให้เห็นตัวผู้แสดงเล็กลงไปกว่าการถ่ายระยะไกล

1.9 ระยะถ่ายไกลมากที่สุด (Extreme Long Shot) เขียนย่อว่า E.L.S. เป็นระยะถ่ายที่ไกลมาก จนเห็นตัวผู้แสดงเล็กยิ่งกว่าการถ่ายระยะไกลมาก

การกำหนดชอตดังกล่าว ถือเอาตัวผู้แสดงเป็นเกณฑ์ ถ้ากำหนดโดยใช้วัตถุเป็นเกณฑ์ก็จะกำหนดได้ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน เช่น การถ่ายโดยใช้โบสถ์แทนตัวผู้แสดง ถ้าถ่ายโบสถ์ทั้งหลังตั้งแต่ส่วนยอดของโบสถ์ถึงฐานโบสถ์ ก็เรียกได้ว่า เป็นการถ่ายระยะไกล (L.S.) แต่ถ้าถ่ายเฉพาะคันทวย ก็เรียกได้ว่าเป็นระยะใกล้ที่สุด (E.C.U.) เป็นต้น

(2) มุมการถ่าย (Camera Angles)

มุมการถ่ายนับว่ามีส่วนสำคัญต่อการดูภาพ ทำให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกคล้อยตามไปตามตามภาพที่ปรากฏ การกำหนดมุมการถ่ายมีความจำเป็น ถ้าผู้เขียนบทมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้ชม เกิดความรู้สึกอย่างใดอย่างหนึ่งต่อภาพที่กำลังชมอยู่มุมการถ่ายภาพที่ใช้โดยทั่วไป มี 3 ระดับ คือ

2.1 มุมระดับสายตา (Eye Level) เป็นมุมการถ่ายที่กล้องถ่ายตั้งอยู่ในระดับเดียวกับสิ่งที่ถ่าย ภาพที่ถ่ายด้วยมุมระดับนี้จะดูเป็นภาพปกติ สายตาของผู้ชมจะเห็นส่วนที่หันเข้าหากกล้องด้านหน้าหรือด้านหลังหรือด้านข้าง แต่จะไม่เห็นด้านบนและด้านล่าง โดยปกติจะไม่เขียนลงในบท จะละไว้ในฐานที่เข้าใจ

2.2 มุมระดับสูงกว่าสายตา (High Level or Bird Eye View) เป็นมุมการถ่ายที่ผู้ถ่ายอยู่ในระดับสูงกว่าสิ่งที่ถ่าย จะทำให้มองเห็นภาพด้านบน ด้านหน้าหรือด้านหลังและ/หรือด้านข้าง ทำให้เห็นทัศนียภาพด้านบนและโดยรอบได้ดี ถ้าใช้ถ่ายภาพสิ่งที่มีชีวิต จะทำให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกสิ่งนั้นดูแข็ง ค่อย อ่อนแอ และไม่มีอำนาจ

2.3 มุมต่ำ (Low Angle or Warm Eye View) เป็นภาพที่กล้องถ่ายอยู่ในระดับต่ำกว่าสิ่งที่ถ่าย จะทำให้ได้ภาพที่ปรากฏด้านหลัง ด้านหน้าหรือด้านหลังและ/หรือด้านข้างของสิ่งที่ถ่าย ถ้าเป็นการถ่ายภาพสิ่งที่มีชีวิตจะทำให้ภาพมีลักษณะน่าเกรงขามมีความยิ่งใหญ่และมีอำนาจ

2.4 ตำแหน่งกล้อง (Camera Viewpoint) การกำหนดตำแหน่งกล้องถ่ายโดยทั่วไปจะกำหนดกล้องให้อยู่ในตำแหน่งตรงหน้าสิ่งที่ถ่าย (Objective shooting) การดูภาพที่ถ่ายในลักษณะนี้ ผู้ชมจะมีความรู้สึกว่าตนเองเป็นผู้ดูอยู่ภายนอก ภาพลักษณะนี้จึงใช้ได้ดีสำหรับแสดงว่าอะไรกำลังเกิดขึ้น แต่ถ้าตั้งกล้องถ่ายจากด้านตรงกันข้าม หรือจากด้านหลังของผู้แสดง (Subjective shooting) ความรู้สึกของผู้ชมจะเปลี่ยนไป จะทำให้เขารู้สึกว่ามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมที่แสดงในภาพ การถ่ายในลักษณะนี้เหมาะสำหรับใช้ในกิจกรรมการฝึกอบรมที่มีสารัตถะ เพื่อให้ผู้ชมสามารถทำตามได้ ผู้ชมจะไม่สับสนการถ่ายอาจถ่ายข้ามไหล่ (Over-the-shoulder shot) ผู้แสดงหรือด้านข้างก็ได้ตามความเหมาะสม ในส่วนขององค์ประกอบที่เกี่ยวกับภาพ ดังที่กล่าวมาแล้ว คือ ชนิดของชอต มุมการถ่ายและตำแหน่งการถ่าย ซึ่งเป็นลักษณะร่วมที่คล้ายกันของภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว โดยเฉพาะองค์ประกอบที่เป็นลักษณะเฉพาะของภาพเคลื่อนไหว นั่นคือ การเคลื่อนไหวและการควบคุมเวลา

1.3.1.3 การเคลื่อนไหว (Movement)

การเคลื่อนไหวของภาพมี 3 ลักษณะคือ

(1) การเคลื่อนไหวปฐมภูมิ (Primary Movement)

เป็นการเคลื่อนไหวของสิ่งที่อยู่น้ำกล้อง ถ้าเป็นการเคลื่อนที่เข้าหากกล้อง หรือออกจากกล้องจะให้ภาพดีกว่าการเคลื่อนผ่านน้ำกล้องจากซ้ายไปขวา หรือขวาไปซ้าย การเข้าหรือออกจากฉากให้ความรู้สึบดีกว่าเมื่อเข้าหรือออกทางด้านกล้อง ถ้าเป็นการเคลื่อนที่ผ่านน้ำกล้อง กล้องควรเคลื่อนนำสิ่งที่เคลื่อนไม่ใช่ตามหลังสิ่งที่เคลื่อน ผู้ดูต้องการดูว่าสิ่งนั้นเคลื่อนไปไหนมากกว่าสิ่งนั้นอยู่ไหน

(2) การเคลื่อนไหวทุติยภูมิ (Secondary Movement)

เป็นการเคลื่อนกล้องด้วยการซูม (Zoom) การแพน (Pan) การทิลท์ (Tilt) คอลลี (Dolly) ทรัค (Truck) และพีเดสตาล (Pedestal) การเคลื่อนที่นี้อาจจะเป็นการเคลื่อนที่ตามการเคลื่อนไหวปฐมภูมิ หรือเพื่อการเน้นผลพิเศษทางภาพ

2.1 การเคลื่อนไหวด้วยการซูม (Zoom) เป็นการเคลื่อนไหวของกล้องด้วยวิธีการเปลี่ยนทางยาวโฟกัสของเลนส์ ทำให้ภาพมีขนาดเปลี่ยนไป โดยไม่ต้องเคลื่อนกล้องด้วยวิธีคอลลี ผู้กำกับรายการ จะใช้คำสั่งว่าซูมเข้า (Zoom in) หรือซูมออก (Zoom out)

2.2 การเคลื่อนไหวด้วยการแพน (Pan) เป็นการเคลื่อนกล้องในแนวนอนมีจุดมุ่งหมาย เพื่อตามผู้แสดง ถ้าแพนผ่านสิ่งที่อยู่หนึ่งที่อยู่ห่างกัน เช่นคนยืนคุยกัน ถ้าถ่ายในแนวนอนกับกล้องภาพจะเกิดช่องว่าง ควรจะถ่ายในแนวทแยง ความเร็วของการแพนขึ้นอยู่กับความเร็วของสิ่งที่ถ่าย การแพนหาวัตถุที่อยู่หนึ่งควรแพนช้า ๆ ผ่านวัตถุที่อยู่ใกล้กัน และเพิ่มความเร็วในการแพนเมื่อวัตถุอยู่ห่างกัน การแพนที่เรียกว่า สวิชแพน (Swish Pan) เป็นการแพนอย่างรวดเร็วใช้เป็นตัวเชื่อมต่อเหตุการณ์ จากเหตุการณ์หนึ่งไปหา

อีกเหตุการณ์หนึ่ง สถานที่หนึ่งไปหาสถานที่หนึ่ง หรือจากเวลาหนึ่ง ในการดำเนินรายการผู้กำกับรายการจะสั่งว่าให้แพนซ้าย หรือแพนขวา

2.3 การเคลื่อนไหวด้วยการทิลท์ (Tilt) เป็นการเคลื่อนกล้องด้วยการก้มหรือเงยกล้องในแนวดิ่ง บางที่ใช้แพนขึ้น (Panning up) หรือแพนลง (Panning down) มีจุดมุ่งหมายเพื่อตามการเคลื่อนที่ ในแนวดิ่ง การทิลท์ขึ้น (Tilting up) ใช้เพื่อแสดงความสูงของสิ่งต่าง ๆ หรือแสดงรายละเอียดในแนวดิ่ง ถ้าทิลท์ลง (Tilting down) เป็นการแสดงความน่ากลัว เบื้องล่าง คำสั่งที่ผู้กำกับรายการใช้ คือ ทิลท์ขึ้น ทิลท์ลง หรือแพนขึ้น แพนลงบางครั้งในการถ่ายทำอาจจะใช้ทั้งแพนและทิลท์ผสมกันก็ได้

2.4 การเคลื่อนไหวด้วยคอลลี (Dolly) เป็นการเคลื่อนกล้องบนล้อเลื่อนให้เข้าหาสิ่งที่ถ่าย ถ้าเคลื่อนเข้าเรียกว่า คอลลีเข้า (Dolly in) ถ้าเคลื่อนออกเรียกว่าคอลลีออก (Dolly out) การเคลื่อนกล้องแบบคอลลีมีจุดมุ่งหมาย 2 ประการ คือ เพื่อการเคลื่อนกล้องเข้ารายละเอียด หรือออกจากรายละเอียด และเพื่อเปลี่ยนระยะการถ่าย โดยผู้ดูไม่รู้สึกรู้สีก คำสั่งของผู้กำกับรายการ คือ คอลลีเข้า หรือคอลลีออก

2.5 การเคลื่อนไหวด้วยทรัค (Truck) เป็นการเคลื่อนที่ไปในแนวนอนกับสิ่งที่ถ่ายไปทางซ้ายหรือทางขวบนล้อเลื่อน ใช้สำหรับการถ่ายสิ่งต่าง ๆ ที่วางขนานกับกล้องหรือเคลื่อนตามสิ่งที่กำลังเคลื่อนที่ขนานกับกล้อง

2.6 การเคลื่อนไหวด้วยพีเดสตอล (Pedestal) เป็นการยกกล้องขึ้นลงในแนวดิ่งบนขาถือเลื่อนแบบพีเดสตอล

(3) การเคลื่อนไหวตติยภูมิ (Tertiary Movement)

เป็นการเคลื่อนที่ด้วยการสับเปลี่ยนกล้อง ตั้งแต่ 2 กล้องขึ้นไป ซึ่งทำได้ด้วยเทคนิคการเปลี่ยนภาพ โดยใช้เครื่องสับเปลี่ยนภาพ (Switcher) หรือเครื่องทำเทคนิคพิเศษ (Special effects generator) เทคนิคเบื้องต้นในการสับเปลี่ยนภาพทำได้โดยการตัดภาพ (Cut) การเลื่อนภาพ (Fade) การเปลี่ยนภาพ (Dissolve) และการกวาดภาพ (Wipe)

3.1 การเคลื่อนไหวด้วยการตัดภาพ (Cut) เป็นวิธีการเปลี่ยนภาพที่ง่ายที่สุดเป็นการเปลี่ยนภาพ จากกล้องหนึ่งไปยังอีกกล้องหนึ่งโดยทันที เทคนิคในการตัดภาพสิ่งที่กำลังเคลื่อนที่ไหวปฏิบัติดังนี้

3.1.1 การตัดภาพการปฏิบัติงาน ให้ตัดขณะที่กำลังทำค้างอยู่อย่าตัดก่อนหรือหลังการกระทำ

3.1.2 การตัดภาพที่กำลังแพนอยู่ อย่าตัดเข้าหาภาพหนึ่งให้ตัดเข้าหาภาพที่เคลื่อนไหวต่อ

3.1.3 อย่าตัดภาพที่มีการเคลื่อนไหวสวนทางกัน เช่น คนที่กำลังวิ่งไปทางขวาและทางซ้าย

3.1.4 ไม่ควรตัดภาพบ่อยครั้งนักการตัดภาพในระยะถ่ายต่าง ๆ ควรปฏิบัติ ดังนี้

1. การตัดภาพแสดงวัตถุหรือบุคคล อย่าตัดภาพที่ถ่ายระยะไกลมากเข้าหาภาพถ่ายใกล้มาก หรือในทางกลับกัน ยกเว้นเพื่อผลพิเศษเทคนิคภาพ
2. อย่าตัดภาพที่มุมกลับกันเช่นมุมหนึ่งถ่ายด้านหน้า อีกมุมหนึ่งไปถ่ายด้านหลัง

3. อย่าตัดภาพที่มีระยะการถ่ายและมุมการถ่ายที่ใกล้เคียงกัน

4. ภาพถ่ายระยะใกล้กับภาพระยะไกล ที่จะตัดเข้าหากัน ควรจะอยู่ในตำแหน่งใกล้เคียงกัน

5. การตัดเสียงดนตรีควรจะตัดเมื่อจบช่วงแล้ว ถ้าเป็นดนตรีที่บรรเลงต่อเนื่อง

6. ถ้าต้องการเปลี่ยนดนตรีให้ใช้เทคนิคเฟดเสียงดนตรีแทนการตัด

3.2 การเคลื่อนไหวด้วยการเลื่อนภาพ (Fade) เป็นการทำให้ภาพค่อย ๆ จางหายไป ที่เรียกว่าเฟดออก (Fade out) หรือค่อย ๆ ปรากฏภาพขึ้นเรียกว่า เฟดเข้า (Fade in) มักนิยมใช้ทับศัพท์ว่า เฟดอิน หรือ เฟดเอาท์ การทำให้ภาพจางอาจจะเป็นการจางไปหาขาวหรือดำก็ได้

3.2.1 การเฟดอิน นิยมใช้ในตอนเริ่มรายการ หรือเริ่มตอนใหม่

3.2.2 การเฟดเอาท์ ใช้สำหรับเมื่อจบตอนหรือจบเรื่อง ในบางครั้ง ถ้ารายการหยุดชะงักกลางคัน อาจใช้วิธีเฟดอินช่วย ด้วยวิธีเฟดให้เป็นสีดำ

3.3 การเคลื่อนไหวด้วยการเปลี่ยนภาพ (Dissolve) เป็นเทคนิคการเปลี่ยนภาพจากกล้องหนึ่งไปยังอีกกล้องหนึ่งแบบนุ่มนวล ภาพจะไม่ตัดทันที ภาพจากกล้องแรกจะค่อย ๆ จางหายไป ในขณะที่ภาพจากกล้องที่ 2 ค่อย ๆ เข้มขึ้นมาแทนที่ ใช้เพื่อเปลี่ยนการกระทำเวลา สถานที่และแสดงความสัมพันธ์ของของ 2 สิ่งอย่างนุ่มนวล ในบางครั้งอาจจะใช้ภาพแทนการตัดภาพที่ไม่อาจทำได้

3.4 การเคลื่อนไหวด้วยการกวาดภาพ (Wipe) เป็นารเทคนิคที่อาจจะทำให้หลายลักษณะ เช่น การกวาดภาพแนวตั้ง การกวาดภาพในแนวนอน การกวาดภาพจากข้างในออกข้างนอกหรือการกวาดภาพจากข้างนอกเข้าข้างใน เป็นต้น ถ้าเป็นการกวาดภาพอย่างรวดเร็วจะทำให้คล้ายการตัดภาพมาก เทคนิคการกวาดภาพสามารถจะนำไปใช้ในการแบ่งภาพจากกล้อง 2 กล้อง เพื่อการเปรียบเทียบภาพจากกล้อง 2 กล้องได้เป็นอย่างดี

(4) การควบคุมเวลา (Timing)

การควบคุมเวลาที่ดี มีส่วนสำคัญที่จะทำให้รายการที่ผลิตมีคุณภาพ เพราะถ้ากำหนดเวลาไว้เหมาะสม การแสดงอารมณ์ ความรู้สึกให้เข้ากับเนื้อหาย่อมทำได้ดี ไม่ต้องเร่งรัดเวลาหรือแสดงบทบาทที่ยืดเยื้อ ทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่าย

เวลาจริง (Actual Time) คือเวลาที่กำหนดเป็นวินาทีและนาฬิกาที่สามารถที่จะเรียนรู้ได้ง่ายด้วยการฝึกหัด สามารถกำหนดเวลาได้อย่างแน่นอน

เครื่องที่ใช้ในการควบคุมเวลาการผลิตรายการโทรทัศน์มี 2 อย่าง คือ นาฬิกาห้องควบคุม (Clock) และนาฬิกาจับเวลา (Stop watch)

นาฬิกาห้องควบคุม ใช้สำหรับการควบคุมเวลารายการทั้งรายการ ส่วนย่อย ๆ ของแต่ละรายการ จะควบคุมเวลาด้วยนาฬิกาจับเวลาไม่ควรใช้นาฬิกาจับเวลาควบคุมเวลารายการทั้งหมด เพราะนาฬิกาชนิดนี้ผู้กำกับรายการเท่านั้นที่ใช้ ผู้ร่วมการผลิตคนอื่น ๆ จะไม่ทราบเวลาของรายการ ถ้าติดตั้งนาฬิกาควบคุมเวลาในห้องต่างๆของการผลิตรายการเช่น ห้องสตูดิโอ ห้องเทเลซิน

ห้องควบคุมใหญ่ ควรเป็นนาฬิกาแบบสัมพันธ์กัน (Synchronized clock) เพื่อเวลาจะได้ตรงกันในขณะผลิตรายการ

2.3.2 การเขียนบท (Script Writing)

การเขียนบทโทรทัศน์จะมีส่วนของภาพและส่วนของเสียงแบ่งครึ่งกัน ลักษณะเป็นการเขียนบทสำหรับภาพเคลื่อนไหวเหมือนกัน แต่มีความแตกต่างไปจากการเขียนบทสไลด์ ฟิล์มสตริปและภาพนิ่งอื่น ๆ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการเขียนบทสไลด์ ฟิล์มสตริปและภาพนิ่ง สามารถเรียนรู้วิธีการเขียนบทโทรทัศน์ได้โดยไม่ยากนัก เพียงแต่ศึกษาเพิ่มเติมอีกเล็กน้อย การเขียนบทเป็นการวางโครงร่างหรือโครงสร้างของรายการ เช่นเดียวกับสถาปนิกจะต้องเขียนแบบทำพิมพ์เขียว ถ้าวางโครงสร้างไม่ดี อาคารก็ไม่แข็งแรงอาจจะพังลงมาเมื่อไรก็ไม่ทราบ เช่นเดียวกันกับการเขียนบท ถ้าวางโครงร่างไม่ดีรายการก็อาจจะล้มเหลวได้

การเขียนโครงร่าง ก่อนที่จะเริ่มเขียนบทจะต้องนำเอาเนื้อหาที่จัดไว้ดีแล้วมาเขียนโครงร่างวิธีการเขียนโครงร่างที่ใช้ได้ผลวิธีหนึ่ง คือ การเขียนด้วยวิธีใช้เส้น โดยลากเส้นตามแนวนอน แล้วแบ่งเส้นออกเป็นส่วน ๆ ถ้าใช้กระดาษขนาด A4 ควรจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ตอนบนของเส้นเป็นข้อความเกี่ยวกับภาพ ตอนล่างเกี่ยวกับเสียง

แบบบทวิทยุโทรทัศน์ เมื่อเขียนโครงร่างเสร็จแล้ว นำโครงร่างไปขยายลงเป็นบทสำหรับการถ่ายทำกระดาน ที่ใช้ในการเขียนบทแต่บางแห่งใช้ไม่เหมือนกัน แต่ก็มีหลักการร่วมกันอยู่ที่การแบ่งส่วนของภาพและส่วนของเสียง รายละเอียดการเขียนแตกต่างกันไป กระดานเขียนบทอาจจะเป็นแบบเขียนบรรยายภาพ หรือเขียนภาพประกอบ

การเขียนบทวิทยุโทรทัศน์ ควรจะปฏิบัติเป็นขั้น ดังนี้

1. รวบรวมเอกสาร คำรา และวัสดุที่เกี่ยวข้องกับรายการ
2. คัดเลือกเนื้อหาได้จากเอกสาร คำรา และวัสดุที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของรายการ

3. เขียนบทดำเนินเรื่อง (Treatment) จัดเรียงเนื้อหาตามลำดับการนำเสนอที่เหมาะสมกับกลุ่ม ผู้ชมและจุดมุ่งหมาย

การเขียนบทเป็นการเขียน เพื่อการสื่อความหมายด้วยภาพด้วยภาพและเสียง ถึงแม้ว่าจากผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการเรียนรู้ โดยผ่านประสาทสัมผัสทางหู และตาจะสูงก็ตาม ถ้าการเตรียมสื่อที่จะใช้ไม่ดีพอก็อาจจะทำให้ผลการเรียนรู้ไม่ดีก็ได้ ดังนั้นการเขียนบทจึงควรเขียนเพื่อให้สนองจุดมุ่งหมายทางการศึกษา มุ่งให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย

ข้อเสนอแนะในการเขียนบท มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ควรเขียนบทให้เป็นแบบง่าย อย่าเขียนให้ซับซ้อนเกินไป ข้อความ รูปภาพ หรือสัญลักษณ์ที่ควรให้การสื่อความหมายที่ชัดเจน
2. ผู้เขียนบทต้องระลึกถึงจุดมุ่งหมายของรายการตลอดเวลา
3. คำบรรยายควรเขียนแบบการสนทนา ไม่ใช่แบบการเขียนนวนิยาย
4. ภาพเนื้อหาที่แสดงควรปรากฏบนจอภาพที่ผู้ชมสามารถศึกษาเนื้อหาได้ อย่างเข้าใจ และถ้าเป็นภาพ หรือข้อความที่ให้ผู้ชมคิดจะต้องใช้เวลาพอที่จะคิดได้
5. ภาพและคำบรรยายต้องให้สัมพันธ์กัน
6. ภาษาที่ใช้ในการบรรยายควรเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้ชม
7. ถ้าไม่ถนัดการเขียนภาพประกอบบทในส่วนของภาพ ก็อาจใช้ภาพการ์ตูนเส้นแบบง่าย ๆ หรือเขียนบรรยายภาพแทน

การเขียนบทโทรทัศน์เป็นการเขียนบทเพื่อให้การถ่ายภาพเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ลักษณะการเคลื่อนไหวอาจจะเป็น การเคลื่อนของสิ่งที่ถ่าย การเคลื่อนไหวของกล้องหรือการเคลื่อนไหวด้วยการสับเปลี่ยนกล้อง ผู้เคยเขียนบททapingจึงจำเป็นต้องศึกษาคำศัพท์ที่ใช้ในการเคลื่อนไหวดังกล่าวเพิ่มเติมให้เข้าใจเสียก่อน เช่น ซูม (Zoom) คอลลี่ (Dolly) เป็นต้น

บทโทรทัศน์ มีอยู่ด้วยกัน 4 แบบ คือ

1. บทแบบสมบูรณ์ (Fully-Scripted Show) บทวิทยุโทรทัศน์แบบนี้เป็นบทอย่างละเอียดบอกคำพูดทุกคำพูดในการแสดง ตามที่บ่งไว้ในส่วนของภาพและส่วนของเสียงบทแบบสมบูรณ์นี้มักจะนิยมใช้ในรายการประเภทการแสดงละคร การแสดงตลก รายการข่าวและรายการโฆษณาสินค้า การเตรียมบทแบบนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสีย ข้อดีก็คือ สามารถมองเห็นภาพรายการได้คิดก่อนที่จะเริ่มมีการถ่ายทำ และจะได้เตรียมตัวไว้ให้พร้อม ส่วนข้อเสียก็คือ การแสดงจะต้องเป็นไปตามบทอย่างระมัดระวัง ซึ่งเป็นการเพิ่มภาระให้กับผู้ร่วมงาน บางทีถ้าผู้แสดงลืมบท ไม่พูดตามบทก็จะส่งผลไปถึงการถ่ายทำ

การเขียนบทในส่วนของภาพ อาจจะใช้วิธีการสเกตภาพแทนการเขียนบรรยายรายละเอียดของภาพก็ได้ บทบางแบบอาจจะมีช่องแบ่งเพิ่มเติม บอกระยะเวลาการถ่าย การทำเทคนิคหรือการใช้ดนตรีประกอบและเวลาถ่ายด้วยดังตัวอย่าง

2. บทแบบย่อ (Semi-Scripted Show) บทแบบย่อเป็นบทที่แตกต่างจากบทแบบสมบูรณ์ตรงที่ข้อความที่พูดจะบอกไว้อย่างหลวม ๆ ผู้แสดงไม่จำเป็นต้องพูดตามบททุกอย่าง จะบอกไว้เพียงว่าใครพูด เรื่องอะไร รายละเอียดของเรื่องที่พูดจะไม่มีไว้ให้

การเขียนบทแบบนี้ เหมาะสำหรับรายการทางการศึกษา รายการแบบอภิปราย และรายการประเภทที่ต้องการให้ผู้แสดงเพิ่มเติมรายละเอียดเอง ส่วนสำคัญของการเขียนบทแบบนี้คือการพูดให้คิว (Cue) แก่ผู้กำกับได้ทราบ ว่า เมื่อถึงตอนนี้จะฉายสไลด์หรือถ่ายอะไร จะเปลี่ยนฉากตอนไหน

3. บทลำดับรายการ (Show Format) เป็นการเขียนแบบง่าย ๆ จะมีเพียงหัวข้อรายการตามลำดับ เวลา โดยจะบอกระยะเวลาของชอทนั้นและจำนวนเวลาที่ใช้

4. บทข้อมูลรายการ (Fact Sheet) เป็นบทที่มีลักษณะเป็นการบอกรายการสิ่งที่จะถ่ายและบอกคำบรรยายคร่าวๆ บทแบบนี้ยังนำไปใช้ในการถ่ายทำรายการไม่ได้ ผู้กำกับจะต้องนำมาเขียนเป็นบทแบบลำดับรายการเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าจะทำกับอย่างไร ผู้แสดงจะต้องทำอะไร บทแบบนี้จึงเป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้น เช่น ต้องการถ่ายทำเกี่ยวกับอะไร เน้นตรงไหน มีเนื้อหาการบรรยายว่าอย่างไรในการเขียนบท อาจใช้แบบบรรยายภาพ หรือแบบเขียนภาพประกอบก็ได้

นอกจากการกำหนดเกี่ยวกับภาพถ่ายแล้ว การเขียนบทยังต้องเกี่ยวข้องกับการกำหนดงานศิลปะต่าง ๆ เช่น ชื่อเรื่องหลัก ชื่อเรื่องรอง คำบรรยายภาพ คำบรรยายสรุป และกราฟฟิกต่าง ๆ การเขียนจะต้องบ่งลงไปให้ชัดเจน คดอาจเขียนคำอธิบายเพิ่มเติมไว้ในวงเล็บด้วยหมักสีที่ต่างไปจากข้อความที่ปรากฏบนจอ

เสียง (Audio) ส่วนของเสียงเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้การสื่อสารสมบูรณ์ยิ่งขึ้น การสื่อสารด้วยรูปภาพ โดยเฉพาะสื่อประเภทภาพนิ่ง ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงมีความจำเป็นที่จะต้องใส่เสียงเข้ามาช่วย ในการเสริมความหมายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เสียงยังช่วยเพิ่มความน่าสนใจเป็นจริงเป็นจังได้อีกด้วย แม้จะเป็นการแสดงด้วยภาพนิ่ง อย่งไรก็ตาม เสียงก็ยังถือว่าเป็นองค์ประกอบรองจากภาพ

องค์ประกอบที่เกี่ยวกับเสียงที่นำมาใช้กับสื่อโสตทัศนประเภทภาพนิ่งได้แก่ เสียงบรรยาย เสียงพูดหรือสนทนา เสียงดนตรี เสียงประกอบ และความเงียบ เป็นต้น

เสียงบรรยาย (Narration or Commentary) สื่อโสตทัศนประเภทภาพนิ่งจะใช้เสียงบรรยายเป็นหลัก เพื่อการให้เนื้อหา อธิบายความรู้ให้สอดคล้องกับภาพที่ปรากฏอยู่บนจอเพื่อการเชื่อมโยงระหว่างภาพต่อภาพ และเพื่อการตั้งคำถาม

การบรรยายจะช่วยให้ผู้ชมเข้าใจภาพได้ดียิ่งขึ้น คำบรรยายควรมีลักษณะดังนี้

1. ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจได้ง่าย ชัดเจน เหมาะสมกับระดับของผู้ชม
2. ใช้ภาษาที่ถูกต้องตามภาษาศาสตร์
3. มีความสัมพันธ์กับภาพนั้น สิ่งที่อธิบายควรจะเป็นสิ่งที่ปรากฏอยู่ในภาพในการกล่าวถึงสิ่งที่ไม่ปรากฏในภาพนั้น ควรจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งที่มีอยู่ในภาพอย่างใกล้ชิด
4. เขียนคำบรรยายเป็นภาษาพูด ไม่ใช่ภาษาเขียนเพื่อให้การบรรยายเป็นธรรมชาติ ไม่เหมือนกับอ่าน
5. ถ้าต้องการเน้นส่วนใดของภาพ ควรใช้คำบรรยายเป็นตัวช่วยเน้น
6. ไม่ควรใช้คำบรรยายภาพแต่ละภาพยาวเกินไป ภาพที่ปรากฏอยู่บนจอแต่ละภาพนานไม่ควรเกินกว่า 30 วินาทีเป็นอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เว้นวรรคตอนเป็นระยะเพื่อให้ผู้ชมได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้นั้น

8. ใช้คำบรรยายเป็นคำเชื่อมโยงระหว่างภาพแต่ละภาพ อย่างกลมกลืนโปรดระลึกเสมอว่า ถึงแม้รูปภาพจะมีคำบรรยายประกอบ คำบรรยายก็ยังมิบทบาทเป็นรองจากรูปภาพ จะต้องให้ความสำคัญต่อการเลือกรูปภาพให้มาก คำบรรยายจะเป็นเพียงตัวเสริมให้การสื่อสารด้วยรูปภาพชัดเจนยิ่งขึ้น ถ้าจำเป็นต้องใช้คำบรรยายที่ยืดยาวเกินไป ผู้เขียนควรจะได้พิจารณาความเหมาะสมของรูปภาพว่า ควรจะเปลี่ยนรูปภาพใหม่ หรือหารูปภาพมาเพิ่มเติม ซึ่งจะดีกว่าการใช้คำบรรยายที่ยืดยาว

เสียงดนตรี (Music) ดนตรีเป็นองค์ประกอบที่สำคัญองค์ประกอบหนึ่งที่นิยมนำมาใช้กับสื่อโสตทัศนแทบทุกประเภทอย่างน้อยที่สุดก็นำมาใช้ในรายการแลปดิรรายการ เป็นสัญลักษณ์บอกว่าการได้เริ่มต้นขึ้นแล้ว หรือกำลังจะจบลงในขณะที่ดำเนินเรื่องดนตรีจะทำหน้าที่ช่วยเสริมการสื่อสารด้วยภาพให้มีความหมายยิ่งขึ้น ทั้งนี้ดนตรีจะเป็นตัวเร้าให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ความรู้สึกคล้อยตามไปตามเนื้อเรื่อง เช่น การใช้ดนตรีมาร์ชประกอบภาพการเดินทาง การใช้ดนตรีจังหวะที่แสดงอารมณ์เศร้าประกอบภาพ ผู้แสดงที่แสดงอารมณ์เศร้า เป็นต้น ดนตรียังมีอิทธิพลต่อการแสดงอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิด และจินตนาการของผู้ฟัง การเลือกดนตรีมาประกอบกับสื่อภาพหนึ่งมีหลักการพิจารณา ดังนี้ คือ

1. ดนตรีที่ใช้บรรเลงเป็นพื้น (Background) การบรรยายควรที่จะเลือกดนตรีที่มีจังหวะการบรรเลงสม่ำเสมอไม่ขึ้น ๆ ลง ๆ แบบดนตรีคลาสสิก (Classic) ทำให้รบกวนการฟังเสียงบรรยาย
2. ไม่ควรเลือกดนตรีที่อยู่ความนิยมเป็นที่รู้จักของผู้ฟังโดยทั่วไป เพราะจะทำให้ดนตรีดึงความสนใจของผู้ชมไปจากการฟังคำบรรยาย
3. เลือกดนตรีให้สอดคล้องกับเนื้อหา เหตุการณ์ เวลาและสถานที่ เช่น ถ้าเป็นเรื่องราวในประวัติศาสตร์แบบไทย ก็อาจใช้ดนตรีไทยบรรเลง ในตอนที่เนื้อหาแสดงถึงความเศร้า ดนตรีก็ควรเปลี่ยนให้สอดคล้องกัน เป็นต้น จึงควรเลือกดนตรีที่ช่วยเสริมการสื่อสารด้วยภาพให้ดีที่สุด
4. ควรเขียนระบุให้ชัดเจนลงไปในบทว่าจะเริ่มและหยุดดนตรีในช่วงใด

จากหลักฐานการวิจัย ได้ยืนยันว่าการใช้ดนตรีไม่ได้ทำให้การสื่อของสื่อโสตทัศนดีขึ้น ในบางครั้งดนตรีกลับเป็นตัวรบกวนการสื่อสาร อย่างไรก็ตาม ดนตรียังช่วยในการสร้างอารมณ์ความรู้สึกและความต่อเนื่องของเรื่องได้ดี การใช้ดนตรีนำเรื่องจะช่วยให้ความสะดวกกับผู้ควบคุมการฉายในการปรับตั้งปุ่มเร่งความดัง สำหรับการบรรยายที่ตามมาได้พอเหมาะ ถ้าใช้ดนตรีคลอเป็นพื้น ควรจะให้มีเสียงเบา ๆ เพื่อไม่ให้รบกวนเสียงบรรยาย แต่ถ้าจะใช้ดนตรีล้วน ๆ เพื่อ

แสดงความหมายของภาพ โดยไม่มีคำบรรยาย ควรควบคุมให้มีเสียงระดับดนตรีเดียวกับระดับเสียงบรรยาย

การเขียนบทสื่อโสตทัศนประเภทภาพหนึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับการวางแผนผลิตสื่อประเภท ภาพเคลื่อนไหวในตอนต้น นั่นคือ จะต้องเริ่มต้นด้วยการเขียนกำหนดโครงเรื่อง การเขียนบทดำเนินเรื่อง (Treatment) เมื่อได้บทดำเนินเรื่อง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เขียนบทมองเห็นแนวทางของเรื่องว่าจะดำเนินไปอย่างไรในขั้นตอนไป สื่อ 2 ประเภทดังกล่าว จะมีวิธีการปฏิบัติที่แตกต่างกัน

2.3.3 ผลของเวลาต่อการรับรู้ภาพ

อิทธิพลอย่างหนึ่งที่มีผลต่อการรับรู้ของคนเรา ก็คือ เวลาซึ่งเป็นตัวแปรที่อาจเปลี่ยนการรับรู้ของคน อาจส่งเสริมหรือทำให้การรับรู้หมดไปก็ได้ ในการรับรู้บางเรื่อง ยิ่งให้เวลานานก็ยิ่งจะมองเห็นหรือมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง (สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. มปป : 120) จำนวนของข่าวสารที่คนเราสามารถรับรู้ได้ทางตรง และส่งผ่านไปยังสมอง Ericson and Spenser 1969 : 1 (อ้างใน วิวรรณ จันทรเทพย์. 2529 : 20) กล่าวว่าขึ้นอยู่กับอัตราเวลาและปริมาณของข่าวนั้น จำนวนของอุปกรณ์หรือสิ่งเร้า จะต้องเป็นสัดส่วนกับการเรียนรู้ ดังที่ Denserau 1969 (อ้างใน วิวรรณ จันทรเทพย์. 2529 : 20) ได้กล่าวถึงความสามารถของการจำสิ่งที่มองเห็น ในความจำระยะสั้น โดยเห็นว่า การถ่ายโอนสัญลักษณ์ จากสิ่งเร้าภายนอกไปยังความจำใน หรือจากภายในส่วนหนึ่ง ไปสู่ส่วนอื่นต้องใช้เวลา ซึ่งในเรื่องนี้ Gilbert G Weaver 1972 (อ้างใน Vernon. 1954 : 42-43) ได้ศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียด ในกระบวนการแยกแยะภาพออกจากพื้น ซึ่งได้อธิบายอนุกรมของขั้นตอนในการเกิดกระบวนการดังกล่าว เวลาที่ใช้ในการแยกภาพจากพื้น 4 ขั้นแรก จะใช้เวลาอย่างน้อยที่สุด 10 มิลลิวินาที มีขั้นตอนดังนี้

1. เกิดการผสมปนเปกันระหว่างภาพ และพื้นเพื่อที่จะก่อตัวเป็นรูปร่างขึ้นมา
2. ความแตกต่างด้านความสว่าง (Brightness) จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ระหว่างภาพและพื้นในขั้นนี้จะเกิดขึ้นพร้อม ๆ กันกับขั้นที่ 1
3. บริเวณที่แยกออกจากกันภาพและพื้นที่เกิดขึ้นในขั้นที่ 2 จะถึงจุดสูงสุดและจะหดตัวแคบเข้าหลายเป็นเส้นรอบ ๆ ภาพ
4. จะปรากฏเห็นเป็นรูปร่าง (Shape) ก่อนที่เส้นขอบภาพจะสมบูรณ์ สำหรับภาพและพื้นที่เคยชินและรู้จักดีอยู่แล้ว จะใช้เวลาในการแยกภาพออกจากพื้นในขั้นต่อไปอีก โดยใช้เวลา 7 มิลลิวินาที
5. ส่วนที่เป็นภาพจะปรากฏเด่นชัดขึ้นจากพื้น
6. ปรากฏเป็นความลึกจำกัดขอบเขตภายในภาพที่แน่นอน
7. ผิวพื้น (Surface Texture) จะปรากฏเป็นภาพ ส่วนที่พรมัวจะกลายเป็นพื้น

ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. แสดงรอบภาพที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากการตัดกันของภาพ และพื้นภาพ

สำหรับระยะเวลาในการดูภาพ Simon and other 1979 (อ้างใน สมศักดิ์ ว่องวิญญูกร. 2540 : 36) พบว่า เวลาที่ต้องใช้ในการรวบรวมข้อมูลใหม่ ๆ ไปเก็บในการจำแบบจำได้นั้น จะใช้เวลาประมาณ 7-10 วินาที แต่ถ้าข้อมูลข่าวสารนั้นเป็นกลุ่มคำ จะเข้าไปในความจำระยะยาว ต้องใช้เวลา 5-10 วินาทีและเวลาที่ใช้ในการเชื่อมคำที่คุ้นเคย 2 คำ เป็นคำใหม่ 1 คำ จะใช้เวลา 9-10 วินาที ต่อมาได้มีงานวิจัยในทำนองเดียวกัน เปรียบเทียบผลของเวลาในการเสนอภาพ โดยใช้เวลาระหว่าง 1-10 วินาทีต่อภาพ พบว่า อัตราเวลาในการเสนอภาพ ระหว่าง 7-10 วินาทีต่อภาพให้ผลต่อการจำและการรับรู้ได้ดีที่สุด (วิชัย ลำไย. 2524 : 61-63 ; วิวรรณ จันทร์เทพย์. 2529 : 6-66 ; อาบทิพย์ เจริญรัชต์. 2529 : 52) และยังได้มีการอภิปรายผลว่า ถ้ามีการเพิ่มอัตราเวลาในการเสนอให้มากขึ้นจะทำให้ผลการจำได้สูงขึ้น แต่ถ้าสิ่งเร้าต่างชนิด เช่น สิ่งเร้าที่เป็นภาพและเป็นคำบรรยาย พบว่าถ้าเวลาในการเสนอสิ่งเร้ามีน้อยกลุ่มตัวอย่างจะระลึกชุดคำได้ดีกว่าชุดรูปภาพ แต่ถ้าเวลาในการเสนอสิ่งเร้ามากกลุ่มตัวอย่างจะระลึกชุดรูปภาพได้ดีกว่าชุดคำ

2.3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาพและเวลาในการรับรู้

เป็นที่ยอมรับกันว่า การรับรู้ของมนุษย์จะรับรู้ทางจักขุสัมผัสได้ถึงร้อยละ 75 ภาพจึงเป็นสื่อที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่สำคัญ จึงมีการวิจัยที่เกี่ยวกับภาพมากมาย เช่น

วิชัย ลำไย (2524 : 57-65) ได้ศึกษาผลการรับรู้ภาพ ที่มีพื้นภาพ และเวลาในการเสนอภาพต่างกัน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดประดู่ในทรงธรรม จำนวน 360 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นสไลด์ภาพถ่าย ที่มีพื้นภาพต่างกัน 3 ลักษณะ และใช้เวลาในการนำเสนอต่างกัน 4 อัตรา คือ 1, 3, 5, และ 7 วินาที ผลการทดลองปรากฏว่าการรับรู้ภาพที่มีพื้นภาพลักษณะต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผลการรับรู้ภาพที่มีเวลาในการเสนอภาพต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยที่อัตราเวลา ในการเสนอภาพ 5 และ 7 วินาที ให้ผลการเรียนรู้สูงกว่า 1 และ 3 วินาที

วิวรรณ จันทร์เทพย์ (2529 : 62-68) ได้ศึกษาเรื่อง ปฏิสัมพันธ์ของความซับซ้อนของสีในภาพเขียนกับอัตราเวลาในการเสนอภาพ ที่มีผลต่อความจำได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเบญจมราชูทิศ และโรงเรียนครุราษฎร์รังสฤษฎี จำนวน 500 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นสไลด์ภาพถ่ายจากภาพเขียนที่มีความซับซ้อนของสีต่างกัน 4 แบบ และใช้เวลาในการเสนอ 5 อัตราเวลา คือ 1, 3, 5, 7 และ 9 วินาทีต่อภาพ ผลการทดลองพบว่า ความซับซ้อนของสีในภาพเขียนทั้ง 4 แบบ และอัตราเวลาในการเสนอที่ต่างกัน 5 อัตรา มีผลต่อการจำได้ของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยภาพที่เขียนสีเหมือนจริงมีผลต่อการจำได้สูงสุดและอัตราเวลาในการเสนอภาพ 9 วินาทีต่อภาพ มีผลต่อการจำได้สูงสุด และได้อภิปรายผลว่า อัตราเวลาในการ

เสนอแนะจะมีผลต่อการจำได้ของนักเรียนต่ำ แต่ถ้าเพิ่มอัตราเวลาในการเสนอให้มากขึ้น จะมีผลต่อการจำได้ของนักเรียนสูงขึ้นตามลำดับ

อาบทิพย์ เจริญรัตน์ (2530 : 48-54) ได้ศึกษาเรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของภาพเหมือนจริงกับอัตราเวลาในการเสนอภาพ ที่มีผลต่อความจำได้ของนักเรียนปีที่ 1 โรงเรียนสตรีวิทยา2 จำนวน 320 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นภาพสีซึ่งถ่ายเป็นภาพเหมือนจริง และภาพวาดเหมือนจริงอัตราเวลาในการเสนอภาพแตกต่างกัน 5 อัตรา คือ 3, 7, 8, 9, และ 10 วินาทีต่อภาพ ผลการทดลองพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของภาพเหมือนจริงกับอัตราเวลาที่ใช้ในการเสนอภาพ และอัตราเวลา 3 วินาทีต่อภาพ กลุ่มตัวอย่างจำภาพได้น้อยที่สุด ส่วนอัตราเวลา 7, 8, 9 และ 10 วินาทีต่อภาพ กลุ่มตัวอย่างจำภาพได้ไม่แตกต่างกัน

จากเอกสารและงานวิจัยพบว่า ภาพมีความสำคัญไม่น้อยกว่าการพูด และการเขียนภาพที่ดีต้องมีรายละเอียดอย่างเพียงพอก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการต่อเนื่องได้ซึ่งในทางโทรทัศน์ ภาพสามารถสร้างให้เกิดความรู้สึกที่แตกต่างกันได้ ด้วยระยะเวลาของการถ่ายและมุมกล้อง นอกจากนั้นยังพบว่า ภาพสีธรรมชาติและภาพถ่ายเหมือนจริง มีผลต่อความชอบและให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนของนักเรียนสูงกว่าภาพแบบอื่น ส่วนในเรื่องอัตราเร็วของการเรียนรู้ นั้น จะขึ้นอยู่กับลักษณะความสลับซับซ้อนและอัตราเวลาในการดูภาพนั้น ๆ กล่าวคือ ถ้าให้เวลาในการดูภาพนาน จะมีผลต่อการจำได้ของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งในกรณีนี้ภาพสีและภาพขาวดำจะให้ผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

2.3.5 การจัดที่นั่งดูโทรทัศน์

ในการเตรียมห้องหรือสถานที่ เพื่อให้ผู้เรียนได้ชมโทรทัศน์เพื่อการเรียนการสอนอย่างได้ผลนั้น (กิดานันท์ มลิทอง. 2531 : 139) ; เปรื่อง ภูมิพ และครรชิต (2515:15-17) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมสำหรับห้องเรียนที่ใช้โทรทัศน์เป็นสื่อ โดยคำนึงถึงการจัดการดังนี้

2.3.5.1 การตั้งเครื่องรับโทรทัศน์และการใช้เครื่องเล่นเทปโทรทัศน์

1. เรียนวิธีใช้เครื่องรับโทรทัศน์และเครื่องเล่นเทปโทรทัศน์ให้ถูกต้อง และการปรับเครื่องรับให้ตรงคลื่นนั้น
2. ในการตั้งเครื่องรับ อย่าให้มีแสงสว่างส่องมาที่จอได้ตรงหรือถ้ามีก็ให้มีเพียงเล็กน้อยไม่ใช่ห้องมืด จากนั้นลองวางดูหลาย ๆ ตำแหน่งและหลาย ๆ มุม พร้อมกับตรวจสอบส่วนที่ควบคุมทัศนวิสัย เช่น ความสว่างของภาพ ความเข้มของภาพและการสะท้อนของแสงบนจอภาพทั้งนี้เพื่อความสะดวกสบายตาในการดู และให้ผู้เรียนสามารถอ่านเอกสารประกอบ หรือจดข้อความได้
3. ไม่ควรตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ใกล้หน้าต่าง หรือในที่ที่จะมีแสงตกลงบนจอได้โดยตรง
4. ขนาดของเครื่องรับโทรทัศน์ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้เรียน ซึ่งตามหลักการแล้วผู้เรียน 30 คน ควรใช้จอเครื่องรับโทรทัศน์ขนาด 30 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความกว้างของการจัดแถวที่นั่งชมไม่ควรกว้างเกินกว่า 45 องศา ทั้งนี้โดยกำหนดจากเส้นกลางของจอโทรทัศน์
6. ควรจัดเก้าอี้ใกล้กัน และไม่ควรนั่งคู่ใกล้กว่า 7 ฟุต จากจอ
7. ระบบนั่งไกลสุดจากจอโทรทัศน์ (คิดเป็นจำนวนฟุต) ต้องไม่เกินกว่าขนาดของจอ (คิดเป็นจำนวนนิ้ว) เช่น จอโทรทัศน์ขนาด 23 นิ้ว ผู้เรียนแถวสุดท้ายไม่ควรนั่งไกลกว่า 23 ฟุต
8. ควรตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ไม่สูงกว่า 30 องศาจากระดับสายตาปกติของผู้เรียนที่นั่งชม หรือควรตั้งเครื่องรับโทรทัศน์สูงประมาณ 4-7 ฟุต จากพื้น
9. เมื่อเปิดเครื่องรับโทรทัศน์ ไม่ควรเปิดให้เสียงดังมากเกินไปกว่าปกติจะเป็นที่รบกวนห้องเรียนอื่น ๆ

2.3.5.2 การจัดที่นั่งของเด็กนักเรียน

1. ให้นักเรียนนั่งห่างจากเครื่องรับระหว่าง 5 ฟุตกับ 20 ฟุต และไม่เกิน 23 ฟุต สำหรับจอภาพขนาด 21-23 นิ้ว
2. จัดบริเวณที่นั่งให้เป็นรูปสามเหลี่ยมได้ก็จะดี
3. บริเวณที่นั่งไม่ควรจะเกินเส้นแกนของจอออกไปมากกว่า 42 องศา
4. สำหรับเด็กที่ร่างกายไม่สมประกอบควรจัดที่นั่งให้เป็นพิเศษ

2.3.5.3 แสงสว่างภายในห้อง

1. จัดเรื่องแสงสว่างภายในห้องให้ดีที่สุด
2. ตรวจสอบทิศทางของแสงสว่างทั้งที่เป็นธรรมชาติและแสงไฟฟ้า
3. ภาพบนจอโทรทัศน์ควรจะสว่างพอที่จะดึงดูดความสนใจของนักเรียน
4. ภาพในขอบเขตที่นั่งดูควรจะสามารถเห็นได้ว่าแสงสว่างที่สุด

2.3.5.4 แสงสะท้อน

1. อย่าให้มีแสงสะท้อนเข้ามาเข้าตา ทั้งที่ในที่นั่งดูและที่ผิวจอ
2. ตรวจสอบดูส่วนต่าง ๆ ของห้องว่ามีแสงสะท้อนเข้าตานักเรียนที่นั่งดูตามปกติหรือไม่
3. ม่าน สีทา ต้องไม่เป็นมัน รวมทั้งการเปลี่ยนที่ตั้งเครื่องรับจะช่วยลดแสงสะท้อน
4. ถ้าใช้กระดาษแข็งติดไว้ตอนบนของเครื่องรับ ให้ยื่นออกมาหน้าจอภาพประมาณ 7 นิ้ว ก็จะช่วยลดแสงสะท้อนลง

2.3.5.5 สภาพทั่วไปของห้องเรียน

1. ตรวจสอบอุณหภูมิและการระบายอากาศของห้องเรียน อย่าให้ร้อนหรืออับจนเกินไป
2. ดัดสิ่งรบกวนทั้งหลายออกไป โต๊ะเรียนต้องไม่มีสิ่งที่ไม่ใช่เข้ามาเกะกะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระหว่างเวลาดูบทเรียนโทรทัศน์ ระวังอย่าให้มีเสียงประกาศทางไมโครโฟนมารบกวน และมีการเตรียมไว้ปฏิบัติในกรณีฉุกเฉิน เช่น เครื่องเสีย
4. ถ้าการเรียนบทเรียนโทรทัศน์ไม่ได้ทำให้ห้องเรียนที่นักเรียนเรียนประจำอยู่ ต้องวางระเบียบเกี่ยวกับการปฏิบัติการเข้าห้องและออกจากห้องเอาไว้อย่างชัดเจนด้วย
5. ถ้ามีวัสดุสำหรับแจกให้นักเรียนก่อนเริ่มบทเรียนโทรทัศน์ ควรเตรียมมาแจกให้เพียงพอ
6. เพื่อป้องกันมิให้คนอื่นเข้ามาในห้องเรียนโดยไม่จำเป็น ควรแขวนป้ายบอกไว้ที่หน้าห้องว่า “กำลังเรียนบทเรียนโทรทัศน์”
7. ควรจัดป้ายนิเทศไว้สำหรับโทรทัศน์เป็นพิเศษ ขอร้องให้คณะกรรมการโทรทัศน์ เอาใจใส่ดูแลและทำป้ายนิเทศให้มีอะไรใหม่ ๆ อยู่เสมอ
8. กำหนดงานให้กรรมการโทรทัศน์ประจำห้องรับผิดชอบไปจัดล่วงหน้าไว้ สำหรับการรับรายการแต่ละครั้ง
9. พึงแน่ใจว่าได้มีการตรวจสอบเครื่องมือดูแล้วว่า พร้อมก่อนจะมีการเรียนบทเรียนประโยคแรก ๆ ของบทเรียนนั้นอาจจะต้องถือว่คือเคล็ดที่สำคัญของบทเรียนโทรทัศน์ทั้งหมด

ในการใช้โทรทัศน์วงจรปิดให้ได้ประสิทธิภาพนั้น วีระ โรจน์รุ่งสัจย์ (2526 :160) แนะนำไว้ว่า ครูต้องจัดเตรียมวัสดุ มีการวางแผนในการจัดโปรแกรมเพื่อเสนอเนื้อหา จัดห้องเรียนให้นักเรียนเห็นภาพและได้ยินเสียงชัดเจน ต้องมีการเตรียมตัวผู้เรียน กล่าวคือควรบอกให้นักเรียนรู้ว่า เนื้อหาเกี่ยวกับอะไร เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับวิชาที่เรียนอย่างไร ตลอดจนควรดูและฟังสิ่งสำคัญอะไร หรือสรุปสาระสำคัญซึ่งอาจใช้การทบทวน และการติดตามด้วยการอภิปราย ให้ศึกษาเพิ่มเติม หรือดำเนินการตามความเห็น

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยภายในประเทศ

วรพงศ์ คติยะวณิช (2528 : 38) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการสอน โดยใช้รายการโทรทัศน์ เรื่องของจริงและหุ่นจำลอง กับการสอนปกติ โดยทำการทดลองกับนักศึกษาวิทยาลัยครูจันทระเกษม ระดับปริญญาตรี ที่เรียนวิชาศึกษา 361 เทคโนโลยีและวัฒนธรรมทางการศึกษา 1 ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาในกลุ่มทดลอง ที่เรียนจากรายการโทรทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนจากการสอนปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รังสรรค์ ดวงสร้อยทอง (2530 : 54) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ และความคงทนทางการเรียนวิชาช่าง เรื่องลำดับขั้นการทำผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาแบบผลิตภัณฑ์หล่อโดยใช้บทเรียนเทปโทรทัศน์แบบสรุปเป็นตอน ๆ กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 3 สหวิทยาลัยทราวดี วิทยาลัยครูกาญจนบุรี จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนเทปโทรทัศน์แบบสรุปเป็นตอน ๆ กับการสอนปกติที่เรียนกับครูในชั้นปกติ ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนันต์นพ นิรมล (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กิจกรรมนาฏศิลป์ของนักเรียนที่เรียนจากรายการวิทยุทัศน์กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นปีที่ 5 โรงเรียนพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ประจำปีการศึกษา 2530 จำนวน 40 คนแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มทดลองเรียนกิจกรรมนาฏศิลป์จากรายการวิทยุทัศน์ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนกิจกรรมนาฏศิลป์จากการสอนปกติ หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว วัดผลการเรียนรู้ทั้งภาคความรู้และภาคปฏิบัติของนักเรียนทั้งสองกลุ่มทันที แล้วนำมาคะแนนที่ได้มาหาค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งสองกลุ่มโดย t-test ผลการศึกษาพบว่า ผลการเรียนรู้กิจกรรมนาฏศิลป์ภาคปฏิบัติของนักเรียนที่เรียนจากรายการวิทยุทัศน์สูงกว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลการเรียนรู้ภาคความรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

ชัยพร พุ่มทองดี (2535 : 51) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฐมพยาบาลของนักเรียนพลตำรวจ โรงเรียนพลตำรวจภูธร 4 โดยการสอนด้วยเทปโทรทัศน์กับการสอนปกติ ผลวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฐมพยาบาลของนักเรียนพลตำรวจที่สอนด้วยเทปโทรทัศน์สูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมศักดิ์ ว่องวิญญู (2538) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโทรทัศน์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีงานเรื่องเชื่อมไฟฟ้า ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างท่อและประสาน” โดยการศึกษาได้นำบทเรียนเทปโทรทัศน์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 จำนวน 20 คน สาขาวิชาช่างท่อและประสาน ภาควิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนเทปโทรทัศน์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 93.70:91.08 และผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิพนธ์ วงศ์ทา (2538) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์ 1 ด้วยวีดิทัศน์ เรื่องวงจรขยายความแตกต่าง” เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์เทียบกันกับการสอนปกติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของแผนกไฟฟ้ากำลัง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพายัพ จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนวีดิทัศน์ วิชาอิเล็กทรอนิกส์ 1 เรื่อง วงจรขยาย ความแตกต่างที่จัดสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.11:91.33

ชัชวาลย์ สุทิวรรณ์ (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนเทปโทรทัศน์ วิชาอิเล็กทรอนิกส์ 1 เรื่อง ไดโอดสารกึ่งตัวนำ” โดยการสุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 32 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนเทปโทรทัศน์ วิชาอิเล็กทรอนิกส์ 1 เรื่อง ไดโอดสารกึ่งตัวนำ มีเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 85.49:81.25 และค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่ามากกว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Carner (1962 : 118) ได้ประเมินผลการอ่านทางโทรทัศน์ระบบวงจรปิด โดยทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 โรงเรียน คอร์ทแลนด์ (Cortland Public School) นักเรียนเหล่านี้ได้เรียนวิธีอ่านจากโทรทัศน์ทุกวัน เพื่อฝึกฝนทักษะในการอ่านและให้เข้าใจคำศัพท์ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการอ่านที่อยู่ระดับต่ำได้รับความรู้ในการอ่านมากกว่าการเรียนในชั้นธรรมดา

Schramm (1964 : 153) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “What We Know About Learning From Instructional Television” ได้รวบรวมผลการทดลองเปรียบเทียบผลการสอนทางวิทยุทัศน์กับการสอนของครูประจำชั้น เปรียบเทียบกันโดยใช้ข้อสอบมาตรฐาน ผลปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างการเรียนจากวิทยุทัศน์กับการเรียนในชั้นธรรมดา แต่แสดงให้เห็นว่า วิทยุทัศน์มีส่วนทำให้นักเรียนมีประสบการณ์กว้างขวางกว่าการเรียนในชั้นเรียนธรรมดา คือ มีจำนวนนักเรียน 65 % มีความแตกต่าง 21% ที่เรียนได้ผลดีกว่าและ 14% ที่เรียนได้ผลน้อยกว่า

Gustavson (1965 : 59-62) ได้ทดลองใช้วิทยุทัศน์สอนในโรงเรียนอาชีวศึกษาในประเทศสวีเดน (Sodertalje Vocational School) ผลของการศึกษาทดลองดังนี้

1. วิทยุทัศน์เป็นนิมิตใหม่ที่จะใช้เป็นสื่อได้อย่างดี
2. นักเรียนสนใจและประหยัดเวลาในการสอน เพิ่มเปอร์เซ็นต์การรับรู้แก่นักเรียนถึง 25-30 เปอร์เซนต์
3. สามารถแสดงเทคนิคต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน
4. ประสิทธิภาพของครูเพิ่มขึ้น

Bouchermt (1966 : 55-57) ได้ทดลองใช้วิธีทัศนสอนวิชาช่างโลหะที่ Dorian Technical lycee) ในประเทศฝรั่งเศสเกี่ยวกับขบวนการต่าง ๆ ของการเชื่อมโลหะ การกลึง การกัดเฟือง ซึ่งถ้าใช้ในการสอนแบบธรรมดา ทำได้ยาก แต่ใช้วิธีทัศนสามารถสอนเรื่องต่าง ๆ เหล่านี้ได้ดี

Weaver (1967 : 36) ได้กล่าวถึงการใช้โทรทัศน์วงจรปิดในการสาธิตฝึกทักษะในวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ที่มหาวิทยาลัยบัฟฟาโล (State University College, Industrial Arts Department, Buffal, New York) ว่าการใช้โทรทัศน์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการสาธิตได้ โดยเฉพาะเรื่องขนาดและมุมต่าง ๆ ของวัตถุในการสาธิต เมื่อใช้กล้องโทรทัศน์จับภาพวัตถุหรือชิ้นงานในการสาธิต ทำให้นักเรียนเห็นได้ชัดเจนทุกแง่มุม

Koenig and Hill. (1969 : 12) ได้สรุปผลการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนการสอนโดยใช้เทปทัศนกับการเรียนการสอนจากครูในห้องเรียนว่า การวิจัยส่วนมากพบว่า การเรียนการสอนโดยใช้วิธีทัศนมีผลดีกว่าการเรียนการสอนโดยครูในห้องเรียนและได้แสดงความเห็นไว้ตอนท้ายว่า อาจเป็นเพราะการสอนทางวิธีทัศนมีการเตรียมตัวที่ดีกว่า

Dale (1969 : 335) ได้กล่าวว่าเทปทัศนสามารถบันทึกการกระทำ สามารถแก้ไขและปรับปรุงข้อผิดพลาดของการสาธิตได้ดีขึ้น แสดงมุมต่าง ๆ ของวัตถุที่ไม่สามารถแสดงให้เห็นด้วยวิธีธรรมดา นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ได้อีกในครั้งต่อ ๆ ไป

Fletcher (1970 : 5) ยังได้กล่าวถึงความสำเร็จในการใช้เทปทัศนในการสอนว่าได้ช่วยทบทวนจากเทปทัศนในแผนกวิศวกรรมเครื่องกล เพื่อใช้ประกอบการสอนบรรยายเกี่ยวกับการสาธิตเทคนิคที่ใช้ในห้องปฏิบัติการจะช่วยประหยัดเวลาสอนยิ่งขึ้น

Burke (1971 : 12) ได้ทำการทดลองและสังเกตการณ์การเรียนการสอนโดยใช้วิธีทัศน พบว่า คุณภาพการเรียนการสอนโดยใช้วิธีทัศนดีกว่าการเรียนการสอนโดยใช้ครูในห้องเรียน เพราะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าครูในห้องเรียน

Miller (1984 : 2659-A) แห่งมหาวิทยาลัยหลุยเซียนา ทำการทดลองเทปทัศนชุด “นาที ปลอดภัย” เกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและเครื่องจักร พบว่าลูกจ้างที่ดูรายการวิธีทัศน “นาทีปลอดภัย” จะมีความปลอดภัยในการทำงานมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ดูเทปวิธีทัศน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พอสรุปได้ว่า เทปวิธีทัศนเป็นเทคโนโลยีชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญและให้ประโยชน์ต่อการศึกษาหลายรูปแบบ ตั้งแต่แบบความรู้ที่ง่ายไปจนถึงขบวนการที่ซับซ้อนสามารถเข้าถึงคนหมู่มากได้พร้อม ๆ กัน เสนอสาระต่าง ๆ เสนอความคิด ความรู้ และประสบการณ์ต่าง ๆ โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความสามารถทางภาษาอย่างสูงหรือต้องอยู่ในเหตุการณ์นั้นด้วย และยังสามารถนำอุปกรณ์และครูที่มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านสอนลงในเทปวิธีทัศน วิธีทัศนจึงเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดี มีคุณสมบัติเหมาะสม สำหรับเป็นอุปกรณ์การเรียนการสอน และช่วยการสอนของครูบางบทเรียนให้ เพราะสามารถให้ผลการเรียนรู้ได้เท่า ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กัน ครูผู้สอน หรืออาจดีกว่าในบางเนื้อหาที่ไม่สามารถจะสอนให้เข้าใจได้ด้วยวิธีอื่น ๆ และสามารถที่จะผลิตเอง โดยที่ราคาไม่แพงนักและทำให้สะดวก สามารถเห็นภาพและได้ยินเสียงไปพร้อมๆกัน ทำให้เกิดการเร้าความสนใจได้ดี อันจะส่งผลไปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีอีกด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวมาแล้ว นับว่าเป็นเหตุที่สนับสนุนความคิดในการสร้างวีดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอนขึ้น ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้จะช่วยในการผลิตรายการวีดิทัศน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนวีดิทัศน์ วิชาปฐพีกลศาสตร์ 1 เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล มีการดำเนินการวิจัยตามรายละเอียดดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 56 คน และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 56 คน ที่ลงทะเบียนเรียน วิชา 04-101-201 ปฐพีกลศาสตร์ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 รวมประชากรทั้งสิ้น 112 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 40 คน และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 20 คน รวมทั้งสิ้น 60 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มดังนี้

1. กลุ่มที่ 1 ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ ที่ลงทะเบียนเรียน วิชา 04-101-201 ปฐพีกลศาสตร์ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 56 คน มาทำการจับฉลากให้ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์
2. กลุ่มที่ 2 จำนวน 20 คน เรียนโดยใช้วีดิทัศน์
3. กลุ่มที่ 3 จำนวน 20 คน เรียนโดยวิธีปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ ที่ลงทะเบียนเรียน วิชา 04-101-201 ปฐพีกลศาสตร์ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 56 คนมาทำการจับฉลากให้ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน แล้วนำกลุ่มตัวอย่างที่ได้นั้นมาทำการจับฉลากอีกครั้ง เพื่อแบ่งเป็น 2 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 20 คน จากนั้นนำมาจับฉลากอีกครั้งให้เป็น กลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 3 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนวิดีโอ เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน จำนวน 30 ข้อ ใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก
3. แบบประเมินคุณภาพสื่อวิดีโอ เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบวัดเจตคติแบบของลิเคิร์ต(Likert's scale)

3.2.1 การสร้างบทเรียนวิดีโอ

การสร้างบทเรียนวิดีโอ เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน มีขั้นตอนในการดำเนินการดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเนื้อหาเรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน จากหนังสือและเอกสาร ที่ใช้ในการเรียนการสอน และเอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์เนื้อหาโดยศึกษาหลักสูตรวิชา และกำหนดเป็นรายละเอียดหัวข้อย่อย จากนั้นจึงเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาบทเรียน เพื่อนำไปสร้างบทเรียนวิดีโอ

ขั้นที่ 3 ออกแบบบทเรียนวิดีโอ และเขียนบทดำเนินเรื่องของวิดีโอ โดยศึกษาเนื้อหาจากเอกสาร และการจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาในบทเรียน และแบบทดสอบการเขียนบทดำเนินเรื่องที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรมๆตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และรูปแบบการนำเสนอโดยร่างเป็นเฟรมย่อย

ขั้นที่ 4 อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ ผู้วิจัยนำต้นร่างบทเรียนวิดีโอให้ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ เพื่อหาข้อบก

พร้อมของบทเรียนวิดีโอที่สร้างขึ้น แล้วแก้ไขจุดบกพร่องให้สมบูรณ์เพื่อเป็นต้นแบบในการสร้างบทเรียนวิดีโอ

ขั้นที่ 5 สร้างบทเรียนวิดีโอ โดยนำบทดำเนินเรื่องที่ได้รับการตรวจปรับมาแล้ว สร้างบทเรียน โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอนคือ

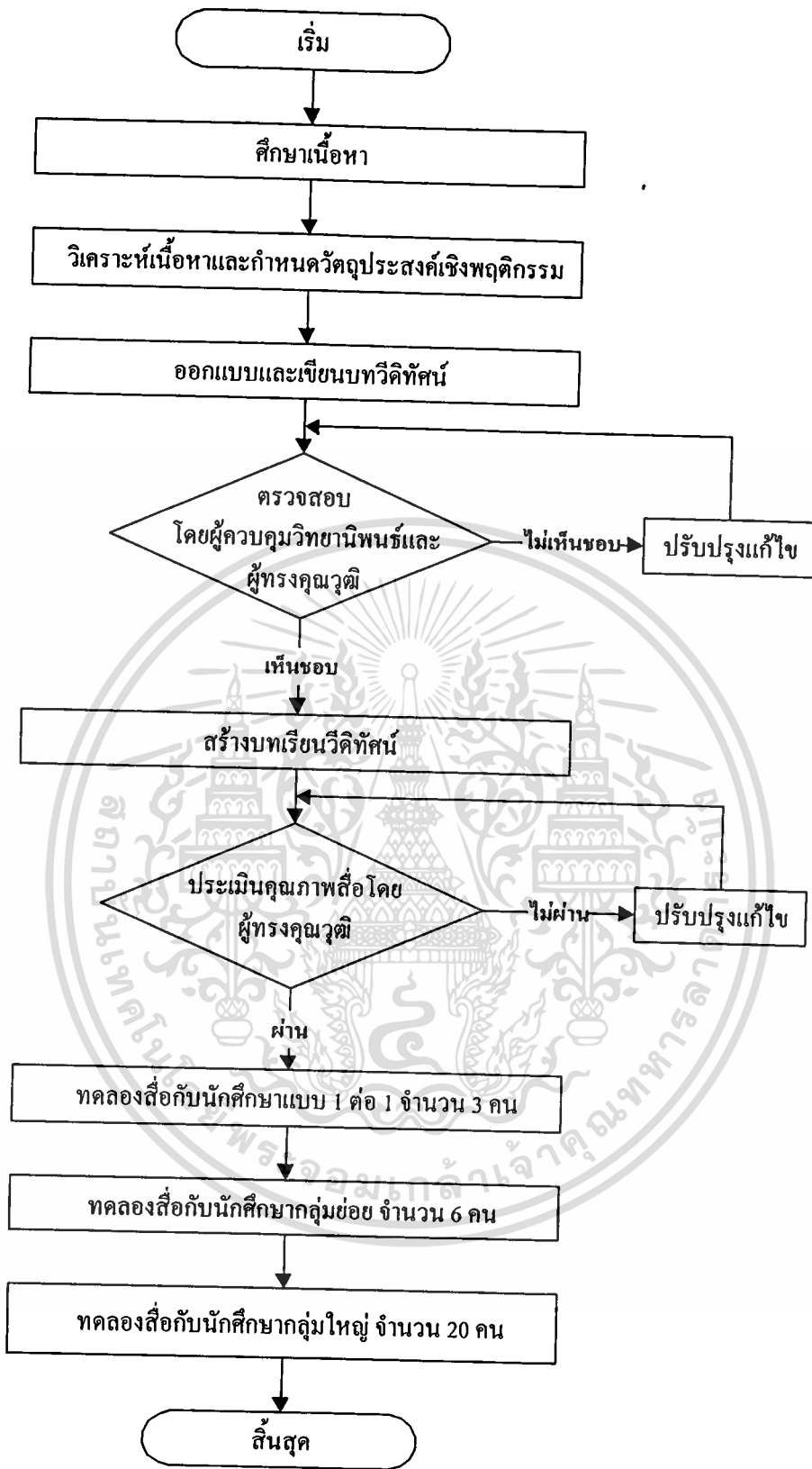
1. วัตถุประสงค์และการวางแผนการเจาะสำรวจดิน
2. การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินเปลี่ยนแปลงสภาพ
3. การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินคงสภาพ

ขั้นที่ 6 นำบทเรียนวิดีโอ เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน ที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อประเมินคุณภาพสื่อโดยใช้แบบประเมินคุณภาพสื่อ

ขั้นที่ 7 นำบทเรียนวิดีโอที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองแบบ 1 ต่อ 1 กับนักศึกษาที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนวิชานี้ ซึ่งเรียนในเกณฑ์ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน รวมเป็น 3 คน และผู้วิจัยบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไข เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนวิดีโอ

ขั้นที่ 8 หลังจากทำการทดลองใช้บทเรียนวิดีโอ กับนักศึกษา จำนวน 3 คนแล้ว นำบทเรียนวิดีโอที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มย่อย ที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนวิชานี้ ซึ่งเรียนในเกณฑ์ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 2 คน รวมเป็น 6 คน โดยผู้วิจัยบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไข เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนวิดีโอ

ขั้นที่ 9 หลังจากทดลองใช้บทเรียนวิดีโอ กับนักศึกษากลุ่มย่อยจำนวน 6 คนแล้ว นำบทเรียนวิดีโอที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปหาประสิทธิภาพบทเรียนวิดีโอ กับนักศึกษากลุ่มใหญ่ จำนวน 20 คน



ภาพที่ 3.1 แผนภูมิขั้นตอนการสร้างบทเรียนวิธีทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์หลักสูตร และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของการสอน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน เพื่อสร้างแบบทดสอบ

ขั้นที่ 2 สร้างแบบทดสอบ ตามเนื้อหาตามที่ได้ทำการวิเคราะห์แล้ว เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ซึ่งสร้างขึ้นให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ทั้งหมด โดยกำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 ข้อในข้อเดียวกันหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

ขั้นที่ 3 อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ ภายหลังจากผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบเสร็จแล้ว นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

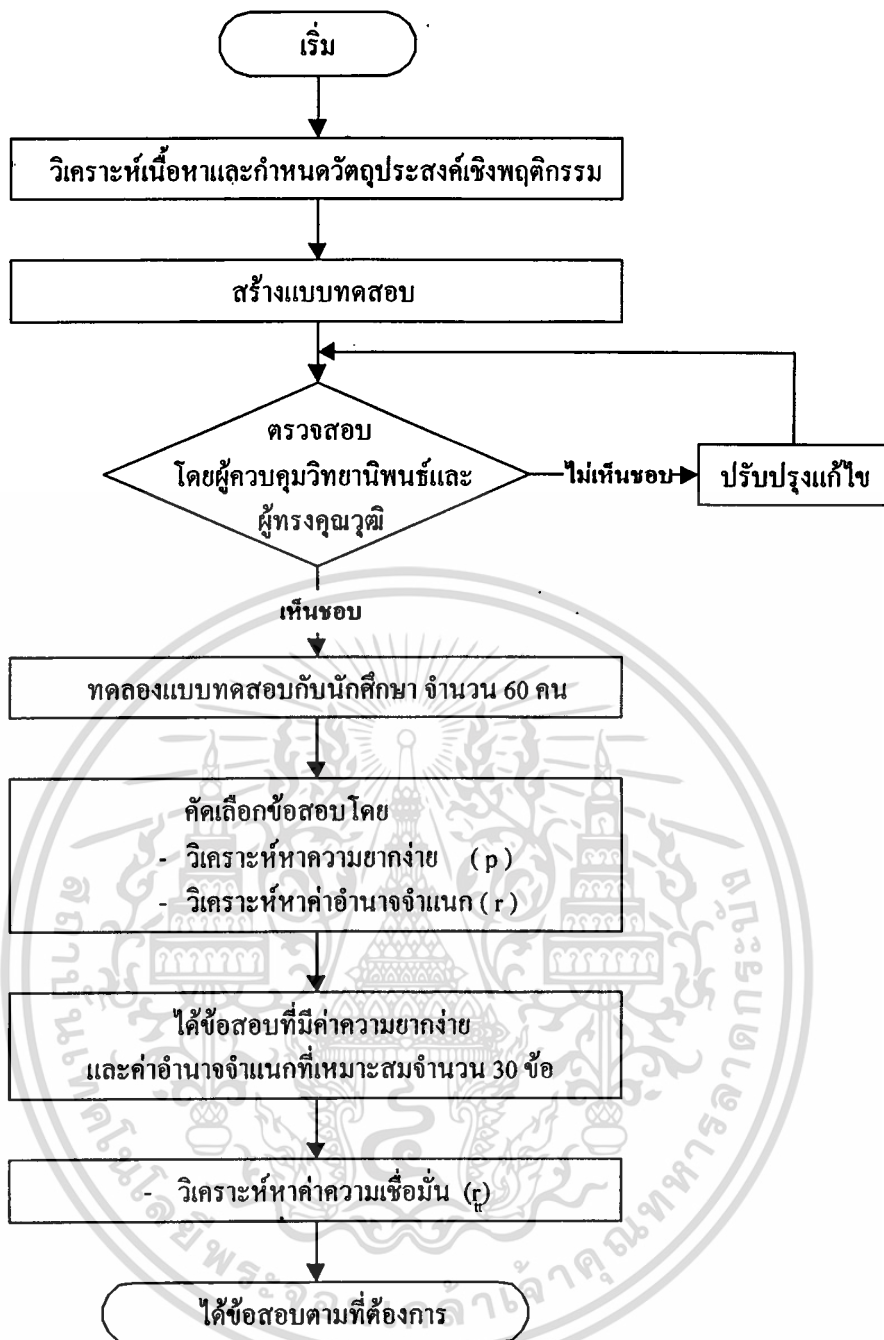
ขั้นที่ 4 ทดลองแบบทดสอบ นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับผู้ผ่านการเรียน วิชาปฐพีกลศาสตร์ 1 เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน มาแล้ว จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อนกลุ่มละ 30 คน เพื่อวิเคราะห์แบบทดสอบที่สร้างขึ้น

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์แบบทดสอบ นำคะแนนที่จะได้จากขั้นที่ 4 มาวิเคราะห์หา คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีการวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์หาความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (P)
2. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (r)

ขั้นที่ 6 วิเคราะห์แบบทดสอบ โดยการคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ที่เหมาะสม และครอบคลุมเนื้อหา จำนวน 30 ข้อ มาทำการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จากสูตร (KR-20)

ขั้นที่ 7 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สมบูรณ์จำนวน 30 ข้อ เพื่อบรรจุในบทเรียนวีดิทัศน์



ภาพที่ 3.2 แผนภูมิขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถิติหาความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 129) ความยาก หมายถึง สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบในแต่ละข้อถูกต้องต่อจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{n} \quad (3.1)$$

เมื่อ P คือความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R คือจำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

n คือจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

ถ้า P มีค่ามาก (ตัวถูก) หมายถึง มีคนตอบถูกในข้อนั้นมาก ข้อสอบข้อนั้นก็ง่าย

ถ้า P มีค่าน้อย (ตัวถูก) หมายถึง มีคนตอบถูกในข้อนั้นน้อย ข้อสอบข้อนั้นก็ยาก

ค่า P จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1

เกณฑ์ความยากของข้อสอบที่นำมาใช้ กำหนดไว้อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 โดยความหมายของ ระดับความยากง่าย มีดังนี้

ข้อสอบที่มีค่าเท่ากับ 0.80-1.00 แสดงว่า ข้อสอบนั้นง่ายเกินไป

ข้อสอบที่มีค่าต่ำกว่า 0.60-0.80 แสดงว่า ข้อสอบนั้นค่อนข้างง่าย

ข้อสอบที่มีค่า สูงกว่า 0.40-0.60 แสดงว่า ข้อสอบนั้นความยากง่ายปานกลาง

ข้อสอบที่มีค่า ต่ำกว่า 0.20-0.40 แสดงว่า ข้อสอบนั้นค่อนข้างยาก

ข้อสอบที่มีค่า สูงกว่า 0.00-0.20 แสดงว่า ข้อสอบนั้นยากเกินไป

สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$$\text{สูตร} \quad r = \frac{R_c - R_l}{\frac{n}{2}} \quad (3.2)$$

เมื่อ r คืออำนาจการจำแนกของข้อสอบรายข้อ

R_c คือจำนวนคนที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มคนเก่ง

R_l คือจำนวนคนที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มคนอ่อน

n คือจำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง $+1$ ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก และเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีอำนาจจำแนกสูง ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเป็นลบ และเท่ากับ 0 แสดงว่าข้อสอบนั้นไม่มีอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด และนำมาใช้มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder-Richardson (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 123)

$$\text{สูตร } r_n = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right\} \quad (3.3)$$

เมื่อ	r_n	=	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	=	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	P	=	สัดส่วนของคนตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	=	สัดส่วนของคนตอบผิดในแต่ละข้อ = $1-p$
	S_i^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีนี้คือ เครื่องมือชุดนี้ต้องวัดลักษณะเดียวกัน และมีระบบการให้คะแนนที่เป็น Dichotomous คือตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน สูตรนี้ต้องหาสัดส่วนของคนทำผิดและคนทำถูกในแต่ละข้อด้วย

3.2.2.1 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลของการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แสดงได้ดังต่อไปนี้ โดยรายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก

1. ผลการหาค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง $0.25 - 0.80$ หมายความว่าแบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบที่มีความยาก ค่อนข้างยาก ถึงค่อนข้างง่าย

2. ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง $0.20 - 0.50$ หมายความว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าอำนาจจำแนกปานกลาง

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.75 หมายความว่า แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แสดงว่าคะแนนของข้อสอบทั้งฉบับค่อนข้างเชื่อถือได้

3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์ โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ขั้นที่ 1 กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน เลือกออกแบบการประเมินคุณภาพสื่อ ทั้งด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ โดยแบ่งเรื่องที่ประเมินเป็น 2 ด้าน แบบประเมินในแต่ละด้านจะมีช่องให้ผู้ทรงคุณวุฒิเลือกประเมินเพื่อแสดงความคิดเห็น ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบการจัดลำดับคุณภาพ (Rating Scale) 5 ระดับ แบบของลิเคิร์ต(Likert'scale) (ประคอง กรรณสูตร. 2538 : 117) โดยมีค่าระดับคะแนนดังนี้

5	หมายถึง	ดีที่สุด
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

และใช้เกณฑ์การประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	4.00 - 5.00	หมายถึง	ระดับคุณภาพดีที่สุด
ระดับคะแนนเฉลี่ย	3.00 - 4.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพดี
ระดับคะแนนเฉลี่ย	2.50 - 3.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพปานกลาง
ระดับคะแนนเฉลี่ย	1.50 - 2.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพน้อย
ระดับคะแนนเฉลี่ย	1.00 - 1.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพน้อยที่สุด
(โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วจะต้องอยู่ในระดับ (3.5) ขึ้นไป)			

ขั้นที่ 2 นำแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบ ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 3 ได้แบบประเมินสื่อการสอนที่ปรับปรุงแล้ว เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ใช้แสดงความคิดเห็นเพื่อประเมินสื่อการสอน

3.2.3.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์

การประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ให้ผลการประเมิน โดยเปรียบเทียบคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ผลของเกณฑ์เป็นการแสดงความคิดเห็น แสดงได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงค่าคะแนนแบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ

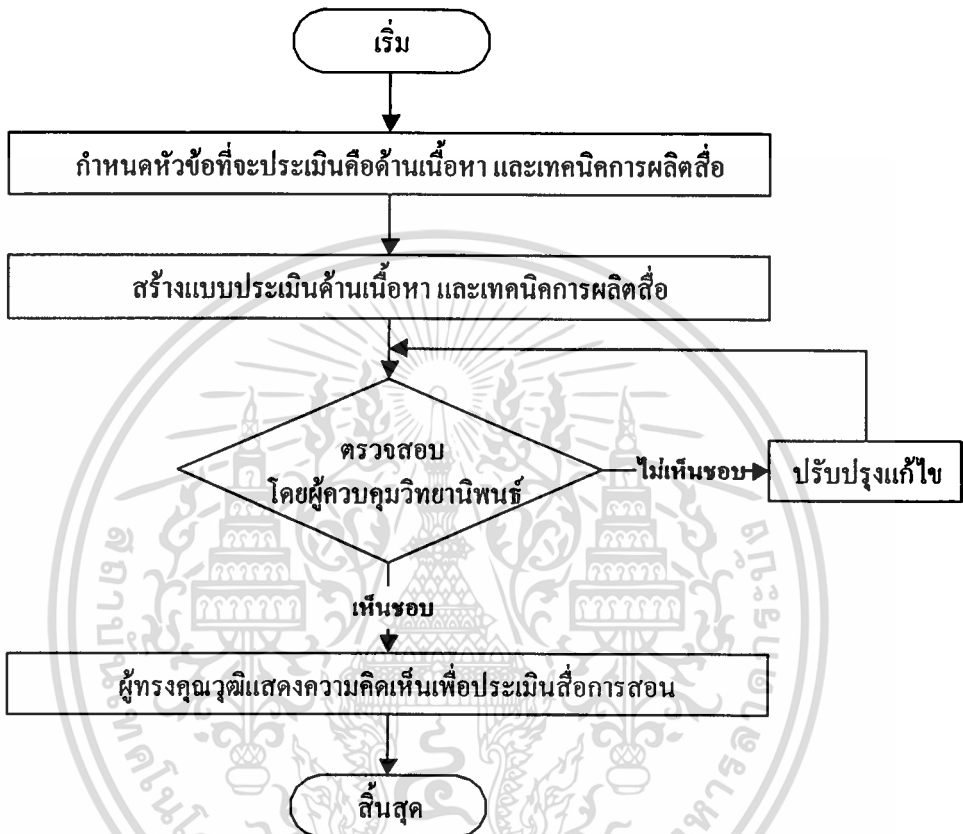
หัวข้อที่ประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\bar{X}$	S.D.
	1	2	3		
1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายด้านการเรียนการสอนเรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน	4	4	4	4.00	0.00
2. การนำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามขั้นตอน	4	4	4	4.00	0.00
3. การเลือกสื่อเหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
4. เนื้อหาถูกต้องชัดเจน	5	4	4	4.33	0.58
5. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาน่าสนใจ	4	4	4	4.00	0.00
6. สื่อสร้างความสนใจผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00
7. เนื้อหาในสื่อวิดิทัศน์มีความยาวเหมาะสม	5	4	5	4.67	0.58
8. ความรู้ที่ท่านได้รับจากสื่อวิดิทัศน์	5	4	4	4.33	0.58
9. ประสิทธิภาพที่ได้รับจากการใช้สื่อวิดิทัศน์	4	4	4	4.00	0.00
$\bar{X}$				4.37	0.19

ตารางที่ 3.2 แสดงค่าคะแนนแบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อที่ประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\bar{X}$	S.D.
	1	2	3		
1. ความชัดเจนของภาพ	4	4	5	4.33	0.58
2. ภาพมีสีสันน่าสนใจ	4	4	4	4.00	0.00
3. ภาพสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน	4	5	4	4.33	0.58
4. ภาพมีความต่อเนื่องตามเนื้อหา	5	4	4	4.33	0.58
5. คำบรรยายชัดเจน น่าฟัง	4	4	5	4.33	0.58
6. เสียงประกอบการบรรยายมีความเหมาะสม	5	4	5	4.67	0.58
7. ความยาวของรายการความเหมาะสม	4	5	4	4.33	0.58
8. ขนาดตัวอักษรที่ใช้ในรายการมีความเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58
9. การลำดับภาพมีความน่าสนใจ	4	4	4	4.00	0.00
10. เทคนิคพิเศษที่ใช้ในรายการมีความน่าสนใจ	4	5	5	4.67	0.00
11. ความเหมาะสมของสื่อกับเนื้อหาที่น่าสนใจ	5	5	5	5.00	0.00
$\bar{X}$				4.42	0.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.1 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาอยู่ในระดับคุณภาพดี โดยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.37 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.19 และตารางที่ 3.2 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับคุณภาพดี โดยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.42 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.42



ภาพที่ 3.3 แผนภูมิขั้นตอนการสร้างและประเมินสื่อวีดิทัศน์

3.3 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครู ศาสตราจารย์ ดร.สุทธพร ศถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปติดต่อยัง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อขออนุญาตทำการวิจัยในสถานศึกษา

ขั้นที่ 2 หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว จำนวน 45 ข้อ ไปทดลองใช้กับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเรื่อง การเจาะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในสื่อออนไลน์ การนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

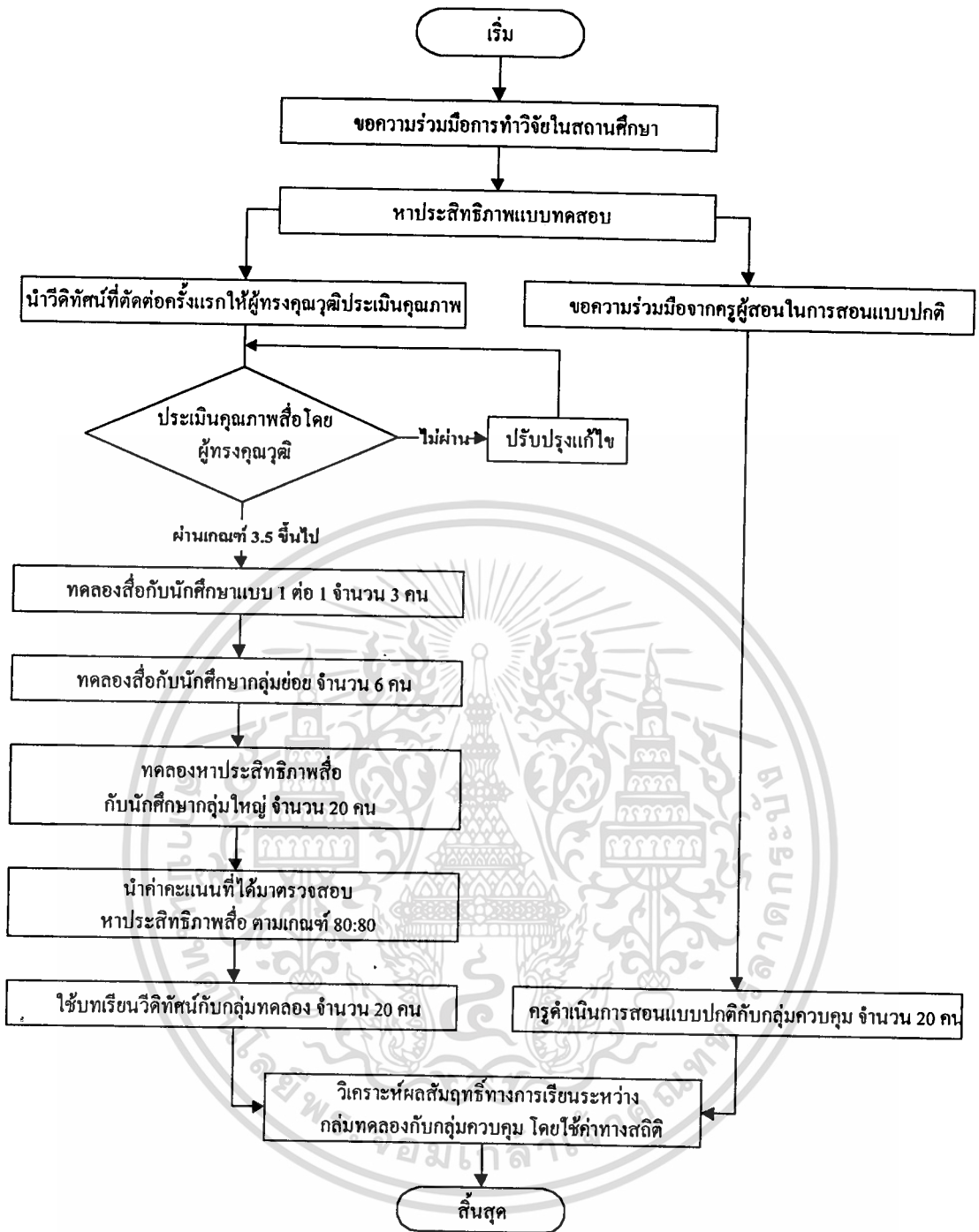
สำรวจและเก็บตัวอย่างดิน มาแล้วจำนวน 60 คนเพื่อนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์

ขั้นที่ 3 นำรายการวิดิทัศน์ที่ตัดต่อในครั้งแรกให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อวิดิทัศน์จำนวน 3 ท่านและด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพหลังจากนั้นได้แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ และนำวิดิทัศน์ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตรายการโทรทัศน์และด้านเนื้อหาประเมินคุณภาพอีกครั้ง โดยต้องผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดตั้งแต่ระดับ 3.5 ขึ้นไป

ขั้นที่ 4 นำบทเรียนวิดิทัศน์ไปทดลองครั้งแรกกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยแบ่งเป็น กลุ่มเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คนและอ่อน 1 คน โดยการทดลองแบบ 1 ต่อ 1 เพื่อหาข้อบกพร่องและประสิทธิภาพของวิดิทัศน์ โดยให้ศึกษาจากวิดิทัศน์ พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดระหว่างชมวิดิทัศน์ เมื่อจบแล้วให้ทำแบบทดสอบ

ขั้นที่ 5 ทดลองครั้งที่ 2 โดยนำบทเรียนวิดิทัศน์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพอีกครั้ง จำนวน 6 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มเก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คนและอ่อน 2 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนวิดิทัศน์ โดยให้ศึกษาและทำตามขั้นตอนต่าง ๆ ทำแบบฝึกหัดเมื่อชมวิดิทัศน์แต่ละตอนเสร็จ หลังจากนั้นทำแบบทดสอบเมื่อจบแล้ว นำผลการทดลองครั้งนี้ไปปรับปรุงวิดิทัศน์อีกครั้งหนึ่ง เพื่อนำไปหาประสิทธิภาพต่อไป

ขั้นที่ 6 เป็นการทดลองหาประสิทธิภาพ โดยนำวิดิทัศน์ไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 20 คน ผู้วิจัยชี้แจงลำดับขั้นตอนให้เข้าใจและให้ปฏิบัติตามวิดิทัศน์ ให้กลุ่มทดลองทั้งหมดได้ดูวิดิทัศน์ และทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนรู้แต่ละตอนตามคำสั่งในวิดิทัศน์เมื่อกลุ่มทดลองดูรายการวิดิทัศน์จบแล้ว จึงให้แบบทดสอบหลังการเรียนรู้



ภาพที่ 3.4 แผนภูมิขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 7 นำผลของคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างการเรียนและคะแนนแบบทดสอบหลังการเรียนไปหาค่าประสิทธิภาพ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของวิดิทัศน์ ตามเกณฑ์กำหนด 80:80

ขั้นที่ 8 นำบทเรียนวิดิทัศน์ที่ได้ตามเกณฑ์แล้วไปใช้ทดลองกับกลุ่มทดลองบทเรียนวิดิทัศน์ กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 20 คน

ขั้นที่ 9 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนักศึกษาที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนในกลุ่มทดลองบทเรียนวิดิทัศน์ และกลุ่มควบคุม ที่มีการเรียนด้วยวิธีปกติแบบบรรยายมาเปรียบเทียบ โดยใช้ค่าทางสถิติ (t-test)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนวิดิทัศน์ โดยใช้วิธีทางสถิติดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์ค่าสถิติของแบบประเมินผลด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนวิดิทัศน์

3.4.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวิดิทัศน์และกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ (t-test)

3.4.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบประเมินผลด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ

3.4.1.1 ค่าเฉลี่ยของคะแนน (Mean)

สูตร
$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$
 (3.4)

เมื่อ
$$\bar{X} = \text{ค่าคะแนนเฉลี่ย}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของค่าคะแนนทั้งหมด}$$

$$n = \text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}$$

3.4.1.2 การหาความแปรปรวน (S²)

สูตร
$$S^2 = \frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$
 (3.5)

เมื่อ S^2 = ความแปรปรวนของคะแนน
 $\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation : S.D.)

$$\text{สูตร S.D.} = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}} \quad (3.6)$$

เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum x^2$ = ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทั้งหมด
 n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์

3.4.2.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จาก

การทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum x}{A} \times 100 \quad (3.7)$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์คิดเป็นร้อยละของ
 คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3.4.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จาก

การทำแบบทดสอบหลังเรียน

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (3.8)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์คิดเป็นร้อยละของ
คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
- $\sum F$ = ผลรวมของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
- B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
- N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3.4.3 สถิติที่ใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์และกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูล 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (Two Independent Sample Test) (ส่วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 100-103) ใช้สถิติ t-test ชนิด pooled Variance ดังนี้

สูตร
$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$
 (3.9)

$df = n_1 + n_2 - 2$

- เมื่อ $\bar{X}_1$ = ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง
ที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์
- $\bar{X}_2$ = ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของกลุ่มควบคุม
ที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ
- S_1^2 = ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์
- S_2^2 = ค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ
- n_1 = จำนวนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวีดิทัศน์
- n_2 = จำนวนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัย ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนวีดิทัศน์เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยมีดังนี้

4.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนวีดิทัศน์ ในวิชาปฐพีกลศาสตร์ เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน

4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติ

4.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินที่สร้างขึ้นและผ่านการแก้ไขจากกรทดลองกับนักศึกษาแบบ 1 ต่อ 1 จำนวน 3 คน และการทดลองกับกลุ่มทดลองกลุ่มย่อยจำนวน 6 คน แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มทดลองหาประสิทธิภาพ จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ (แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ฉ)

ผลจากการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ โดยใช้คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ของกลุ่มทดลองหาประสิทธิภาพ จำนวน 20 คน นำไปคำนวณหาค่า E_1, E_2 ได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์

รายการ	จำนวนนักศึกษา	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1)	20	30	24.7	82.33
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E2)	20	30	24.1	80.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ $E_1:E_2$ มีค่า 82.33:80.33 เป็นค่าประสิทธิภาพที่สูงกว่าเกณฑ์ 80:80.ที่กำหนดไว้ตามสมมติฐาน

จากค่าประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ ($E_1:E_2$) ดังกล่าวนั้นเป็นค่าที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่า บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้

4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติ (แสดงรายละเอียดในภาคผนวก จ)

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติ

รายการ	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	S^2	<i>t</i>
กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติ	20	30	22.50	2.76	7.63	1.816
กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์	20	30	24.10	3.16	9.99	

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $\alpha = 0.05$, *df* = 38 , *t* = 1.687

จากตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่ม ปรากฏว่ากลุ่มที่เรียนด้วยครูผู้สอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.50 และกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.10 จากการเปิดตารางค่าวิกฤต *t* ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ค่า *t* = 1.687 และค่า *t* ที่คำนวณได้ = 1.816 มากกว่าค่าวิกฤต จากการเปิดตาราง จึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) การสร้างบทเรียนวีดิทัศน์เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน วิชาปฐพีกลศาสตร์ 1 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2542 โดยมีขั้นตอนในการศึกษา สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ โดยแบ่งเป็นสาระสำคัญ ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.2 สมมติฐานการวิจัย

5.3 วิธีดำเนินการวิจัย

5.4 สรุปผลการวิจัย

5.5 อภิปรายผล

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนวีดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอนวิชา 04-101-201 ปฐพีกลศาสตร์ 1 เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน ให้มีประสิทธิภาพ
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติ

5.2 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนวีดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอน วิชา 04-101-201 ปฐพีกลศาสตร์ 1 เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 วิธีดำเนินการวิจัย

5.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1.1 ประชากร

ประชากร ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 กลุ่มวิชาโยธา สาขาช่างก่อสร้าง และสาขาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 112 คน

5.3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น

1. กลุ่มที่ 1 ได้แก่ กลุ่มทดสอบหาประสิทธิภาพ คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนวีดิทัศน์
2. กลุ่มที่ 2 ได้แก่ กลุ่มทดลอง คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 20 คน เรียนโดยใช้ บทเรียนวีดิทัศน์
3. กลุ่มที่ 3 ได้แก่ กลุ่มควบคุม คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สาขาวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 20 คน เรียนโดยครูผู้สอนแบบปกติ

5.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก โดยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้วิชา ปฐพีกลศาสตร์ 1 เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน ความยาวรายการรวม 36 นาที จำนวน 3 ตอน คือ

1. วัตถุประสงค์และการวางแผนการเจาะสำรวจดิน
2. การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ
3. การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินคงสภาพ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก โดยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้วิชา ปฐพีกลศาสตร์ 1 เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน โดยมีค่าความยากง่าย (p)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของข้อสอบแต่ละข้อ อยู่ระหว่าง 0.25-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ อยู่ระหว่าง 0.20-0.50 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_n) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.75 โดยนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ และใช้ทดสอบเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่สอนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติ

3. แบบประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ใช้แบบจัดอันดับคุณภาพ (Rating) แบบของลิเคิร์ต(Likert's scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ ดีที่สุด ดี ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาจำนวน 9 ข้อ โดยผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหามีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.37 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ อยู่ในระดับดี และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.19 ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ อยู่ในระดับที่ความคิดเห็นค่อนข้างเหมือนกัน และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 11 ข้อ โดยผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.42 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ อยู่ในระดับดี และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน($S.D.$) = 0.42 ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ อยู่ในระดับที่ความคิดเห็นค่อนข้างเหมือนกัน

5.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินเป็นสื่อในการสอน นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ ที่ลงทะเบียนเรียน วิชา 04-101-201 ปรุพิกลศาสตร์ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 และได้ดำเนินการเก็บข้อมูลดังนี้

5.3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์

1. สร้างบทเรียนวีดิทัศน์เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อตรวจสอบจำนวน 6 ท่าน โดยประเมินตามรายการแบบประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยต้องผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขและเตรียมไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง
2. ทดลองขั้นทดสอบภาคสนามเบื้องต้นแบบ 1 ต่อ 1 กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน เลือกแบบเจาะจง โดยเลือกจากนักศึกษากลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 1 คน
3. ทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน เลือกแบบเจาะจง จากจำนวนนักศึกษาที่เหลือในแต่ละกลุ่ม โดยเลือกจากนักศึกษากลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 2 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทดลองขั้นทดสอบหาประสิทธิภาพ กับกลุ่มทดสอบหาประสิทธิภาพ จำนวน 20 คน วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (E_1) และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) = 82.33 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) = 80.33

5.3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. นำบทเรียนวีดิทัศน์ที่ทดสอบหาประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์แล้ว ไปใช้ทดลองกับกลุ่มทดลองบทเรียนวีดิทัศน์ กับนักศึกษา จำนวน 20 คน และครูผู้สอนดำเนินการสอนแบบปกติกับนักศึกษากลุ่มควบคุม จำนวน 20 คน โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มละ 20 คน โดยการจับฉลาก

2. หลังจากจบการเรียนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ และนำผลการเรียนมาเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติ

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ กับกลุ่มควบคุมที่เรียนจากครูผู้สอนแบบปกติ โดยใช้สูตร t-test ชนิด Pooled Variance ทดสอบความแตกต่างของคะแนนแต่ละกลุ่ม ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ เท่ากับ 24.10 และกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ เท่ากับ 22.50 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบพบว่ากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยมีคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนจากครูผู้สอนแบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

5.3.4.1 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวิเคราะห์รายข้อ (Item Analysis) มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.25-0.80

2. หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวิเคราะห์รายข้อ (Item Analysis) มีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20-0.50

3. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.75

5.3.4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนวีดิทัศน์

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์

1.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียน

1.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($E_1:E_2$) เท่ากับ 80:80 จากการทดลองภาคเชิงปฏิบัติการกับกลุ่มทดสอบหาประสิทธิภาพวิเคราะห์ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.33:80.33

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หาค่าสถิติโดยใช้สูตร t-test ชนิด Pooled Variance ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวีดิทัศน์และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติ ผลการวิเคราะห์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง เท่ากับ 24.10 คะแนน ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุมซึ่งมีค่าเท่ากับ 22.50 คะแนน

5.4 สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องบทเรียนวีดิทัศน์เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน ($E_1:E_2$) มีค่าเท่ากับ 82.33:80.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ที่ระดับ 80:80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.5 อภิปรายผล

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการศึกษามีบทบาทที่สำคัญต่อการเรียนการสอนมาก การเรียนการสอนที่มีเทคโนโลยีเข้ามาช่วยเข้ามาใช้จะมีส่วนช่วยแบ่งเบาภาระในการสอน และช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นในกรณีที่ผู้สอนมีความรู้ไม่เพียงพอต่อบทเรียนนั้น หรือเนื้อหาสาระประกอบไปด้วยอุปกรณ์และวิธีการของเนื้อหาที่ผู้สอนไม่สามารถดำเนินการสอนให้ผู้เรียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพได้ การใช้วิธีการนำเสนอที่เป็นภาพเคลื่อนไหวประกอบการสาธิต และการจำลองสถานการณ์ จะช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอนได้ การใช้บทเรียนวิดีโอที่ที่มีความน่าสนใจและช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน อีกทั้งนักศึกษาสามารถใช้บทเรียนวิดีโอในการศึกษาด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องไปศึกษาในสถานที่จริง สามารถร่นระยะเวลาในการเรียนการสอนและแบ่งเบาภาระค่าใช้จ่ายในการที่ต้องออกไปศึกษายังสถานที่จริง หรือการสาธิตด้วยอุปกรณ์จริง การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนวิดีโอจึงเป็นวิธีหนึ่งในการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษามาช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดีขึ้นที่เหมาะสม

ผลการวิจัยบทเรียนวิดีโอ เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน สามารถที่จะอภิปรายผลได้ดังนี้

5.5.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนวิดีโอ

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนวิดีโอ เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน สามารถใช้เป็นสื่อการสอนได้จริง ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิชา ปฐกถาศาสตร์ 1 (Soil Mechanics 1) รหัสวิชา 04-101-201 กลุ่มวิชาโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 82.33:80.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80:80 แสดงว่าบทเรียนวิดีโอชุดนี้สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิพนธ์ วงศ์ทา (2538 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์ 1 ด้วยวิดีโอ เรื่องวงจรขยายความแตกต่าง” เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนวิดีโอ โดยใช้บทเรียนวิดีโอเทียบกับการสอนปกติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของแผนกไฟฟ้ากำลัง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพายัพ จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนวิดีโอ วิชาอิเล็กทรอนิกส์ 1 เรื่อง วงจรขยายความแตกต่างที่จัดสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.11:91.33 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมศักดิ์ ว่องวิชญกร (2538 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโทรทัศน์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีงานเรื่องเชื่อมไฟฟ้า ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างท่อและประสาน” โดยการวิจัยได้นำบทเรียนเทปโทรทัศน์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 จำนวน 20 คน สาขาวิชาช่างท่อและประสาน ภาควิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนเทปโทรทัศน์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 93.70:91.08 แสดงว่าบทเรียนวิดีโอที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนวิดีโอ ได้ค่าประสิทธิภาพ E1:E2 เท่ากับ 82.33:80.33 พบว่า ค่าประสิทธิภาพ ของกระบวนการ มีค่าเฉลี่ยมากกว่าค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งอาจเกิดจากผลความคงทนในการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาแต่ละตอนจบแล้วทำแบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝึกหัดทันที ผู้เรียนส่วนใหญ่จึงตอบคำถามได้ เพราะเป็นความจำในระยะสั้น และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการกระบวนการ อาจเกิดจากการลืมของผู้เรียน ดังที่ขนิษฐา วิเศษสาร (169 : 2540) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ยังใช้เวลาเรียนมาก ยิ่งจำบทเรียนได้น้อยลง

เนื่องจากสื่อวีดิทัศน์เป็นสื่อที่ดึงดูดความสนใจได้เป็นอย่างดี และวีดิทัศน์เป็นสื่อที่สามารถให้ทั้งภาพที่มีสีสันและเสียงบรรยายที่ตรงกับเรื่องราวบทเรียนได้อย่างชัดเจน นักศึกษาจึงเข้าใจบทเรียนได้ง่ายและรวดเร็ว รวมทั้งวีดิทัศน์ยังแสดงภาพในมุมมองต่างๆ ได้ ขณะที่ปกติจะเห็นไม่ชัดเจน วีดิทัศน์ยังสามารถเสนอภาพให้เห็นได้ทั้งระยะใกล้และระยะไกล ซึ่งการถ่ายภาพระยะใกล้ จะทำให้นักศึกษาสามารถเห็นสิ่งที่ต้องการจะศึกษา และภาพระยะไกลยังทำให้เห็นสภาพแวดล้อมโดยทั่วไป อีกทั้งสามารถแทรกภาพกราฟฟิคภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ เพื่อเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหาให้กับนักศึกษาให้ดียิ่งขึ้นได้

จากการศึกษาผลการประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์ ทั้งในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าสื่อวีดิทัศน์เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน มีคุณภาพตามเกณฑ์ โดยมีรูปแบบรายการและมีความเหมาะสมของสื่อกับเนื้อหาที่น่าสนใจ ซึ่งมีความสะดวกในการใช้งานจริงในสถาบันการศึกษาทั่วไป และความง่ายในการผลิตในปัจจุบันที่สามารถตัดต่อภาพแบบดิจิทัลอนอนลิเนียร์ อีกทั้งสามารถแทรกภาพพิเศษเคลื่อนไหวเข้าไปในรายการวีดิทัศน์เพื่อสื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและเห็นภาพในส่วนที่มองไม่เห็นได้ ทำให้เกิดแรงจูงใจและความน่าสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้นไม่น่าเบื่อ ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ รังสรรค์ ดวงสร้อยทอง. (2530 : 56) ที่ได้กล่าวถึงข้อดีในการนำไปใช้และการผลิตดังนี้

1. ช่วยลดข้อผิดพลาดในการนำเสนอเนื้อหา เพราะการบันทึกเทปโทรทัศน์หากผิดพลาด สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ก่อนนำไปใช้จริง

2. การใช้ทุกครั้งเนื้อหาคงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
3. ใช้กับผู้เรียนจำนวนมาก ๆ ได้ในเวลาเดียวกันหากพ่วงโทรทัศน์หลายเครื่อง
4. ผลิตง่ายเมื่อถ่ายทำเสร็จแล้วสามารถตรวจสอบได้ทันที
5. เทปโทรทัศน์มีขั้นตอนการใช้งานง่ายและสะดวกต่อการเก็บรักษา
6. ต้นทุนในการผลิตต่ำ หากผลิตจำนวนมาก
7. ถ้าเป็นการสาริตโดยใช้วัสดุจะเป็นการสิ้นเปลืองมาก
8. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนที่มีความชำนาญเฉพาะสาขา

และสอดคล้องกับ นิพนธ์ สุขปรีดี. (2528 : 39) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของวีดิทัศน์ไว้ดังนี้

1. ใช้เป็นสื่อเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครู หรือวิทยากรที่มีความสามารถ
2. จูงใจให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้เห็นภาพและเสียงไปพร้อมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บทเรียนวีดิทัศน์เป็นสื่อกลางในการสาธิต เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นและได้ยินเสียง จากการสาธิต ทั้งยังเป็นสื่อรวมที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการใช้สื่ออื่นๆประกอบการสอน ช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างขวางขึ้น สามารถแสดงวัตถุที่มีความยุ่งยากซับซ้อนหรือมีขนาดเล็กให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

4. ทำให้ผู้เรียนต่างห้องมีโอกาสเรียนเนื้อหาที่เหมือนกัน โดยครูสามารถนำมาสอนก็ครั้งก็ได้ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย และแรงงานของครูเป็นอย่างมาก

5. บทเรียนวีดิทัศน์สามารถนำมาสอนได้ทุกวิชา และทุกระดับชั้น

6. สามารถนำภาพที่อยู่ห่างไกลมาศึกษาได้

อีกทั้ง วาวแวว โรงสะอาด (2528 : 1) กล่าวว่าวีดิทัศน์นั้นให้ประโยชน์หลายอย่างแก่ผู้เรียน ซึ่งสื่อการสอนชนิดอื่นไม่สามารถทำได้ คือให้ผู้เรียนเห็นภาพ เห็นความเคลื่อนไหว และได้ยินเสียงของเหตุการณ์ที่กำลังปรากฏอยู่ไปพร้อมๆกัน ผู้เรียนจะได้เห็นบรรยากาศของความเป็นจริง ซึ่งจากที่กล่าวถึงข้างต้นแสดงให้เห็นว่าบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน มีประสิทธิภาพสูงเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน และมีความเหมาะสมในด้านการนำไปใช้ เนื่องจากใช้อุปกรณ์ในการนำเสนอมีน้อย มีความสะดวก และมีราคาไม่แพงในปัจจุบัน อีกทั้งสามารถนำกลับมาฉายซ้ำได้บ่อยครั้งตามวันเวลาที่ต้องการ และผู้เรียนสามารถนำมาศึกษาด้วยตัวเองจนกว่าจะเข้าใจตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนได้

5.5.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยบทเรียนวีดิทัศน์และการเรียนแบบปกติจากครูผู้สอน

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์และการเรียนโดยวิธีปกติจากครูผู้สอน แตกต่างกัน โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์ สูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติจากครูผู้สอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรพงศ์ ตติยะวณิช (2528 : 38) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการสอน โดยใช้รายการโทรทัศน์ เรื่องของจริงและหุ่นจำลอง กับการสอนปกติ โดยทำการทดลองกับนักศึกษาวิทยาลัยครูจันทระเกษม ระดับปริญญาตรี ที่เรียนวิชาศึกษา 361 เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา 1 ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาในกลุ่มทดลอง ที่เรียนจากรายการโทรทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนจากการสอนปกติ ชัยพร พุ่มทองดี (2535 : 51) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฐมพยาบาลของนักเรียนพลตำรวจ โรงเรียนพลตำรวจภูธร 4 โดยการสอนด้วยเทปโทรทัศน์ กับการสอนปกติ ผลวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฐมพยาบาลของนักเรียนพลตำรวจที่สอนด้วยเทปโทรทัศน์สูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนที่เรียนจากการสอนแบบปกติ เนื่องจากบทเรียนวีดิทัศน์นำเสนอเนื้อหาเรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินให้เป็นรูปธรรมได้ โดยสามารถนำเสนอตัวอย่างที่เป็นเครื่องจักร เครื่องมือ และขั้นตอนวิธีการในการปฏิบัติจริง และมีภาพจริงประกอบการบรรยาย อีกทั้งเนื้อหาในส่วน of ขั้นตอนการทำงานที่มองไม่เห็น เช่นการทำงานหรือหลักการในการทำงานของเครื่องมือบางชนิดที่อยู่ใต้ดิน ได้มีการนำเสนอในรูปแบบของภาพกราฟฟิกเคลื่อนไหว 2 มิติ จำลองเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ทำให้เกิดความน่าสนใจและเข้าใจง่าย ทำให้ผู้เรียนไม่ต้องใช้จินตนาการในการเรียนสูง อีกทั้งยังมีการสรุปและคำอธิบายเนื้อหาในหัวข้อที่สำคัญด้วยตัวอักษรประกอบภาพและคำบรรยาย ทำให้ผู้เรียนเกิดความจำและเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้เป็นอย่างดี

ส่วนการเรียนจากการสอนปกติ โดยเรียนกับครูผู้สอน ที่สอนด้วยวิธีการอธิบายเนื้อหาบทเรียนพร้อมด้วยแผ่นภาพโปรงใสและการเขียนกระดานประกอบการบรรยาย ซึ่งการใช้แผ่นภาพโปรงใสและการเขียนกระดานประกอบเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเห็นเครื่องมือและสภาพขั้นตอนการทำงาน และหลักการการทำงานจริงได้ทันที ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจไม่ถูกต้อง

จากผลการวิจัยพบว่า การเรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติจากครูผู้สอน ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลงานวิจัยหลายท่านดังที่ได้กล่าวมาแล้ว สามารถอธิบายเพิ่มเติมได้ดังนี้

บทเรียนวีดิทัศน์ เป็นสื่อที่มีความสะดวกในการใช้งาน และเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพ จึงมีการนำไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษา ตลอดจนเสริมสร้างความรู้ต่างๆอย่างแพร่หลาย ดังที่ Dale (1969 : 335) ได้กล่าวว่าวีดิทัศน์สามารถบันทึกการกระทำ สามารถแก้ไขและปรับปรุงข้อผิดพลาดของการสาธิตได้ดีขึ้น แสดงมุมต่าง ๆ ของวัตถุที่ไม่สามารถแสดงให้เห็นด้วยวิธีธรรมดา นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ได้อีกในครั้งต่อ ๆ ไป และ Burke (1971 : 12) ได้ทำการทดลองและสังเกตการณ์การเรียนการสอนโดยใช้วีดิทัศน์ พบว่า คุณภาพการเรียนการสอนโดยใช้วีดิทัศน์ดีกว่าการเรียนการสอนโดยใช้ครูในห้องเรียน เพราะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าครูในห้องเรียน อีกทั้ง Koenig and Hill (1967 : 12) ได้สรุปผลการวิจัยเปรียบเทียบการเรียนการสอนโดยใช้วีดิทัศน์กับการเรียนการสอนจากครูในห้องเรียนว่า การวิจัยส่วนมากพบว่า การเรียนการสอนโดยใช้วีดิทัศน์มีผลดีกว่าการเรียนการสอนโดยครูในห้องเรียนและได้แสดงความเห็นไว้ตอนท้ายว่า อาจเป็นเพราะการสอนด้วยวีดิทัศน์มีการเตรียมตัวที่ดีกว่า และ Fletcher (1970 : 5) ยังได้กล่าวถึงความสำเร็จในการใช้เทปวีดิทัศน์ในการสอนว่าได้ใช้บทเรียนจากเทปวีดิทัศน์ในแผนกวิศวกรรมเครื่องกล เพื่อใช้ประกอบการสอนบรรยายเกี่ยวกับการสาธิตเทคนิคที่ใช้ในห้องปฏิบัติการจะช่วยประหยัดเวลาสอนยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้บทเรียนวิดีโอทัศน และกลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติ ซึ่งพบว่านักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนวิดีโอทัศนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบวิธีปกติโดยครูผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยเห็นว่านักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนวิดีโอทัศน มีความตั้งใจเรียน เนื่องจากสื่อวิดีโอทัศนเป็นสื่อที่มีภาพจริงและเสียงจริงที่ต่อเนื่อง มีความน่าสนใจ ทำให้นักศึกษาเกิดความรู้และความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ดี อีกทั้งยังแสดงให้เห็นว่าบทเรียนวิดีโอทัศน เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน สามารถใช้เป็นสื่อในการประกอบเรียน หรือแทนการศึกษาจากครูได้ เป็นการแก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนครูที่มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะด้าน การประหยัดค่าใช้จ่ายในการพานักศึกษาไปดูเครื่องมือและการสาธิต และประหยัดเวลาในการสอนเนื่องจากการเรียนแบบปกติตามหลักสูตรของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในวิชา ปฐพีกลศาสตร์1 เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน ใช้เวลาในการเรียน 2 คาบ หรือ 100 นาที แต่การเรียนโดยใช้วิดีโอทัศนใช้เวลาในการเรียน 34 นาที นับว่าเป็นวิธีการเรียนที่ใช้เวลาน้อยลงแต่มีประสิทธิภาพดี

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. เนื่องจากในปัจจุบันสื่อบันทึกข้อมูลแบบซีดีรอม (CD-ROM) ซึ่งรวมถึงแผ่นซีดีรอม เครื่องอ่านซีดีรอม และระบบการบันทึกข้อมูลลงในแผ่นซีดีรอม มีราคาถูกลงอย่างมาก และใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ดังนั้น นอกจากการใช้งานสื่อที่เป็นม้วนเทปคาสเซต ซึ่งเป็นสื่อที่นิยมอย่างแพร่หลายนับแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ยังมีอีกทางเลือกหนึ่งคือบรรจุลงบนซีดีรอม ในรูปแบบของวิดีโอซีดี (VDO-CD) ซึ่งสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานขึ้น มีขนาดเล็กลง และคงคุณภาพของภาพและเสียงไว้ได้นานขึ้นอีกด้วย และสามารถนำไปใช้งานได้ทั้งกับเครื่องเล่นวิดีโอซีดี และเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

2. ในการนำภาพกราฟฟิกทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ จากคอมพิวเตอร์เข้าผนวกกับภาพจริงจากการถ่ายทำต้องคำนึงถึงเทคโนโลยีทางฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการผลิตวิดีโอทัศน เช่น รูปแบบของไฟล์ข้อมูลกราฟฟิก ขนาดภาพที่ใช้ในวิดีโอทัศนระบบต่างๆ และการแปลงไฟล์ข้อมูลต่างๆ และเทคนิคพิเศษต่างๆ เป็นต้น จึงจะทำให้วิดีโอทัศนที่ได้ มีความสวยงามและเหมาะสมในการเรียนรู้

5.6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. บทเรียนวิดีโอทัศนเรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน ในวิชาปฐพีกลศาสตร์ 1 นี้สร้างขึ้นตามหลักสูตร ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มวิชาโยธา สถาบันเทคโนโลยี

ราชมงคล ดังนั้นจึงสามารถ นำไปใช้ในการเรียนการสอน กับนักศึกษากลุ่มวิชาโยธา ในสถาบัน การศึกษาที่เรียนตามหลักสูตรของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้ทุกแห่ง และยังใช้ได้กับหลักสูตรของกรมอาชีวศึกษาและผู้สนใจทั่วไปได้อีกด้วย

2. บทเรียนวีดิทัศน์นี้สามารถที่จะแบ่งเนื้อหาออกจากกันเป็น 3 ตอน แล้วแปลง สัญญาณให้เป็นรูปแบบของสัญญาณคอมพิวเตอร์ (ไฟล์ข้อมูล) บรรจุลงในคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่าย เพื่อที่นักศึกษาจะสามารถเรียนผ่านเครือข่าย Intranet และ Internet ได้ตามความต้องการ (Video on demand)

3. ให้การบริการยืมสื่อวีดิทัศน์ทั้งรูปแบบเทปวีดิทัศน์และในรูปแบบซีดีรอมที่มีวิธี การใช้งานและช่วงเวลาของบทเรียนในแต่ละตอน แก่นักศึกษาในกรณีที่นักศึกษาต้องการศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติม หรือใช้อ้างอิงในการศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนต่อไป

5.6.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. เนื่องจากวิชาทาง ปฐพีกลศาสตร์ เช่นการเรียนด้านการทดสอบทดลอง ทั้งใน สนามและในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากเครื่องมือในการก่อสร้างมีขนาดใหญ่ มีราคาแพง และบาง ชนิดเป็นวัสดุสิ้นเปลือง ทำให้นักศึกษาไม่มีโอกาสได้ศึกษาในเรื่องนั้นๆ และวิชาอื่นๆในกลุ่มวิชา ทางวิศวกรรมโยธามีหน่วยการเรียนการสอนอื่นๆ ที่ยากแก่การเข้าใจและเป็นนามธรรมอีกหลาย วิชาและหลายหน่วยการเรียนด้วยกัน ดังนั้น การใช้และการสร้างบทเรียนวีดิทัศน์ จะสามารถแก้ ปัญหาในการเรียนการสอนต่างๆข้างต้นได้ แต่อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยควรที่จะพิจารณาความเหมาะสม ของชนิดสื่อที่จะนำมาใช้กับเนื้อหานั้นด้วย

2. ในปัจจุบันมีการเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์อย่างแพร่หลายและมีราคาถูกลง ในขณะที่มีประสิทธิภาพดีมาก ในงานวิจัยต่อไปอาจทำให้สื่อวีดิทัศน์อยู่ในรูปแบบใช้งานทาง คอมพิวเตอร์ที่สามารถเรียกดูได้ง่าย สามารถหยุดภาพเลื่อนภาพได้เองตามความต้องการ หรือใช้ ประกอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งวีดิทัศน์เป็นตอนๆประกอบกับเนื้อหาและภาพนิ่ง และสามารถเพิ่มแบบทดสอบ และแบบฝึกหัดลงไปในบทเรียนได้ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมี ประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

3. การพัฒนาสื่อการสอนบทเรียนวีดิทัศน์สำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมในรูปแบบ การศึกษาผ่านเครือข่ายทาง Intranet หรือ Internet เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา แต่ต้องมีการเปรียบเทียบความคุ้มค่าในแง่ของการผลิตกับกับสื่อที่มีประสิทธิภาพชนิดอื่นๆด้วย

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 ขนิษฐา วิเศษสาร. 2540. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
 ลาดกระบัง
- ัชชาลย์ สุทิวรรณ์. 2540. “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนเทปโทรทัศน์ วิชาอิเล็กทรอนิกส์ 1 เรื่องไดโอดสารกึ่งตัวนำ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์
 เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชัยพร พุ่มทองดี. 2534. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการปฐมพยาบาลของนักเรียน
 พลตำรวจ โรงเรียนพลตำรวจภูธร 4 โดยการสอนด้วยเทปโทรทัศน์กับการสอนปกติ.”
 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2520. เครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษา. มหาสารคาม : ภาควิชา
 เทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ธนพฤกษ์ ชามะรัตน์. ม.ป.ป. “เอกสารความรู้ ปฐพีกลศาสตร์.” รายงาน คณะครุศาสตร์
 อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี ราชมนเกล้า วิทยาเขต นนทบุรี.
- นิพนธ์ วงศ์ทา. 2538. “การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์ 1 ด้วยวีดิทัศน์
 เรื่องวงจรขยายความแตกต่าง.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์
 เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. 2528. โสตทัศนศึกษา. กรุงเทพฯ : พิชายูพันธ์
 ประครอง กรรณสูตร. 2538. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย
- เป็รื่อง กุมุท. 2519. การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ
 โรฒ ประสานมิตร.
- เป็รื่อง กุมุท และครรชิต อัดดากร. 2515. การใช้โทรทัศน์ในห้องเรียน. กรุงเทพฯ : สหมิตรการ
 พิมพ์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2535. วิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนัก
 ทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิทยา เลชะพันธ์. 2531. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากโทรทัศน์โดยการ
 เตรียมความพร้อมด้วยการใช้คำถามและการแจ้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน.”
 ปริญญการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ
 โรฒ ประสานมิตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไพโรจน์ ศรีธรรมากุล, และ นิพนธ์ สุภศรี. 2528. เทคนิคการผลิตรายการวิดีโอเทปเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อส่งเสริมกรุงเทพฯ.

พิทยา จำเริญจรัสวathy. 2528. “ความคิดเห็นของผู้บริหารและครูโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับสื่อการสอนสาขาช่างอุตสาหกรรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พินิต วัฒนโธ. 2520. การผลิตรายการโทรทัศน์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

พิธีฐ เมธากัทร และธีระพล เมธิกุล. 2529. ยุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

รังสรรค์ ดวงสร้อยทอง. 2530. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนวิชาช่างเรื่องลำดับขั้นการทำผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากแบบพิมพ์หล่อ โดยใช้บทเรียนเทปโทรทัศน์แบบสรุปเป็นตอน ๆ กับการสอนปกติ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2522. สถิติวิทยาทางการศึกษา. สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : บริษัทศึกษาพร จำกัด.

ลัดดา สุขปรีดี. 2523. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ. โอเดียนสโตร์.

วรการ ไหมเรียง และ คณะ. 2525. ปฐพีกลศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.

วรรณิ สุขสาตร. 2539. วิศวกรรมฐานราก. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โพธิ์เพช.

วรพงศ์ ตติยะวานันท์. 2528. “การผลิตรายการโทรทัศน์เรื่องของจริงและหุ่นจำลอง.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วาวแวว โรงสะอาด. 2528. “สื่อการสอนวิดีโอเทปในชั้นเรียนภาษาอังกฤษ”. วารสารภาพปริทัศน์ 1. : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

วสันต์ อดิศักดิ์. 2526. การผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา. สงขลา. คณะศึกษาศาสตร์.

วัฒนา ธรรมมงคล และ วินิต ช่อวิเชียร. 2532. ปฐพีกลศาสตร์. กรุงเทพฯ : ดร.วินิต ช่อวิเชียร

วิภาวี ตูยานนท์. 2524. “โครงการจัดตั้งหน่วยเทปโทรทัศน์เคลื่อนที่เพื่อการศึกษานอกโรงเรียนสำหรับกรมการศึกษานอกโรงเรียน.” วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิโรจน์ อิมพิทักษ์. 43-45 มิถุนายน - กรกฎาคม 2526. “การใช้เทปโทรทัศน์ในการถ่ายทอดผลงานวิจัยทางด้านเกษตร” ข่าวเกษตรศาสตร์ 3.

วิจิตร ภักดีรัตน์. 2531. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาในอนาคต. เอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. หน่วยที่ 11-15. พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพฯ. : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.

วิจิตร ภักดีรัตน์. 2523. “การใช้สื่อวิทยุโทรทัศน์เพื่อการเรียนการสอน” เอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา เล่ม 2 หน้า 317-338 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.

วีระ โรจน์รุ่งสัจย์. 2526. “เทคโนโลยีมีบทบาทในการพัฒนาการศึกษาอย่างไร.” ครุภัณฑ์. (2-15 ธันวาคม 2520) : หน้า 52 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วิชัย ลำไย. 2524. “ผลการรับรู้ภาพที่มีพื้นภาพและเวลาในการเสนอภาพต่าง ๆ กันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วิวรรณ จันทร์เทพย์. 2529. “ปฏิสัมพันธ์ของความซับซ้อนของสีในภาพเขียนกับอัตราเวลาในการเสนอที่มีต่อการจำได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.” วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาพร คูวิจิตรจารุ. 2541. ทดลองปฐมฤกษ์ศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไลบรารี นาย

สถาพร คูวิจิตรจารุ. 2542. การเจาะสำรวจดิน เก็บตัวอย่างดิน และการทดสอบดินในสนาม. นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สมศักดิ์ ว่องวิชญกร. 2538. “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนเทปโทรทัศน์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีงานเชื่อมไฟฟ้า ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.” วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. ม.ป.ป. ความรู้เบื้องต้นวิทยุและโทรทัศน์การศึกษา. กรุงเทพฯ. : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2526 : 2525. “บทบาทวิธีโอเทปในโรงเรียน.” รวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์คุรุสภา.

สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2528. การผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์การศึกษา. กรุงเทพฯ. : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุโขทัยธรรมาราช, มหาวิทยาลัย. 2523. เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา หน่วยที่ 6-10. กรุงเทพฯ. : สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษา.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ. : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. “สรุปรายงานการสัมมนาเรื่องบทบาทและแนวโน้มของเทคโนโลยีเทปโทรทัศน์ในการศึกษา และการพัฒนาประเทศ เมื่อวันที่ 8-9 กรกฎาคม 2525.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2532. การสื่อความหมายเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ. : ไทยวัฒนาพานิช.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2534. การเขียนสำหรับสื่อการสื่อสาร. กรุงเทพฯ. : พิมพ์ที่ บริษัทศูนย์การพิมพ์ดวงกมล จำกัด.

สันทัด ภิบาลสุข. 20-26 ตุลาคม-มกราคม 2527. “วีดีโอ” ศึกษาศาสตร์ 1.

อาบทิพย์ เจริญรัชต์. 2530. “ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของเหมือนจริงและอัตราเวลาในการเสนอภาพต่อการจำได้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อนันต์นพ นิรมล. 2531. “การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กิจกรรมนาฏศิลป์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากเทปโทรทัศน์กับการสอนปกติ.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

อินทร์ทรา คำภีระ. 2541. “บันทึกการสอนวิชา 04-101-301 ปฐพีกลศาสตร์.” รายงานภาควิชาครุศาสตร์โยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

โอวาท เสมิตันติกุล. 2520. “รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาสำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ 5 ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา” วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Das, Braja M. 1994. **Principle of Geotechnical Engineering**. 3th ed. Boston : PWS.

Das, Braja M. 1995. **Principle of Foundation Engineering**. 3th ed. Boston : PWS.

Boucheret, P. 1966. “Experimental to the Dorian Technical Lycee” **The Usuf Closed Circuit Television in Technical Education**. Council for Cultural Co-operation Strasborg.

Carner, Richard L. 1962. “An Evaluation of Teaching Reading of Elementary Pupils Through closed-circuit TV.” **Dissertation Abstracts International** 23.

Burke, Richard C. 1971. **Instructional Television**. Indiana : Indiana University Press. Bloomington.

Dale, Edgar. 1969. **Audio-Visual Methods in Teaching**. New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc.

Fletcher, Richard. 1970. “Mechanical Engineering,” **Picture and Sound in University Teaching**. Glassgow, George Cutram and Co., Ltd.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gustavson, K. 1965. "The use of closed circuit television at the sodertaljo vocational school."

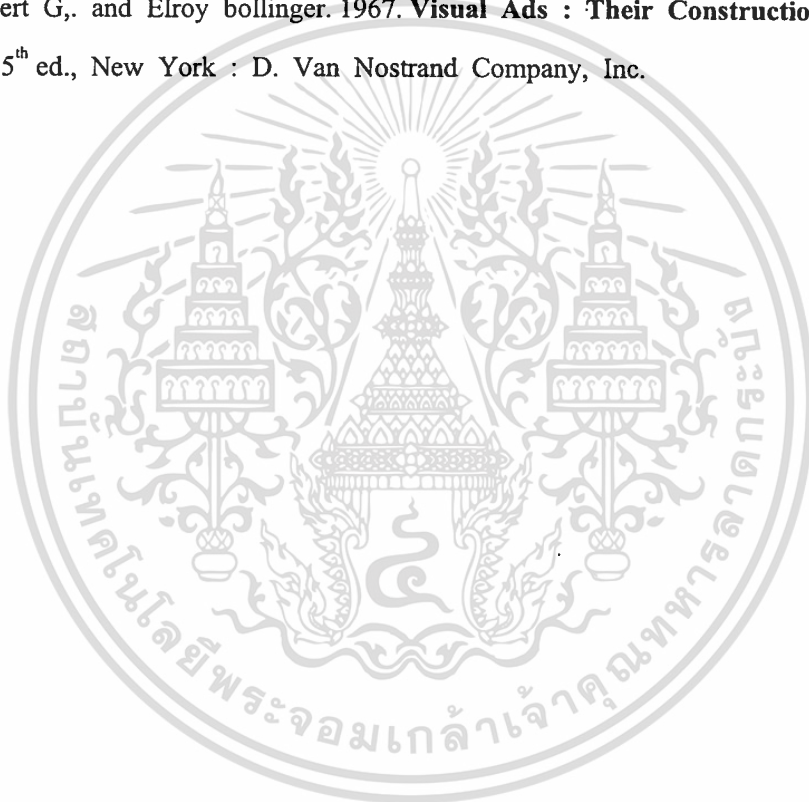
Hunt, Maurice P. 1955. **Teaching Highschool Social studies**. New York : Harpeer and Brothers Publishers.

Koenig, A.E. and R.H. Hill. 1969. **The farther vision Wisconsin**. : the University of Wisconsin press, 1969.

Miller, Robert Steven. 1984. "The Effectiveness of Video Technology in Safety Training at an Industrial Site," in **Dissertation Abstracts International**.

Schram. Willber. 1964. **The Research on Programmed instruction**. Washington D.C. : U.S. Department of Health Education and Walfare.

Weaver, Gilbert G., and Elroy bollinger. 1967. **Visual Ads : Their Construction and Use**. 5th ed., New York : D. Van Nostrand Company, Inc.





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติ ให้ดำเนินการดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 21 สิงหาคม 2543

1. นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนวิถีทัศน์ เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน" โดยมี อาจารย์โอวาท พูลศิริ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด และ ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ.2543

(รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ทม 1504/ 2165

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

22 พฤษภาคม 2543

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอสทีเอส เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

ด้วย นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา นักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมนวัตบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา กำลัง
จัดเตรียมเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนวีดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอน เรื่อง การเจาะสำรวจและ
เก็บตัวอย่างดิน" มีความประสงค์จะขอข้อมูล ขอถ่ายภาพและถ่ายวิดีโอเกี่ยวกับการเจาะสำรวจและ
เก็บตัวอย่างดิน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าว ตามเห็นสมควรและ
ขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมาในโอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

ดร. นิมล

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร. 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 2165

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๒ พฤษภาคม 2543

เรื่อง ขออนุญาตให้แก่นักศึกษา

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอสพีที จีโอเทค จำกัด

ด้วย นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา นักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา กำลัง
จัดเตรียมเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนวีดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอน เรื่อง การเจาะสำรวจและ
เก็บตัวอย่างดิน" มีความประสงค์จะขอข้อมูล ภาพถ่ายและถ่ายวิดีโอเกี่ยวกับการเจาะสำรวจและ
เก็บตัวอย่างดิน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าว ตามเห็นสมควรและ
ขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมาในโอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ จิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร. 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4722

คณะกรรมการการศึกษาระดับอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนจตุรทิศ เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

2 กันยายน 2543

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เกรท จีไอเทค กรุ๊ป จำกัด

ด้วยนายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา นักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา
มีความประสงค์จะขอถ่ายวิดีโอเกี่ยวกับการเจาะและเก็บตัวอย่างดิน และการทดสอบทางปฐพีกลศาสตร์
ในห้องปฏิบัติการ เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนวิถีทัศน์ เรื่อง
การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน"

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า
จะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ ทิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 3930

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๒ สิงหาคม ๒๕๔๓

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน รศ.พร ศรียมก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนวิดิทัศน์ เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ แบบทดสอบและวิดิทัศน์ด้านสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน ๑ ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและ เหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 3930

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

22 สิงหาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน รศ.อิทธิพร ศรียมก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนวิดิทัศน์ เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ แบบทดสอบและวิดิทัศน์ด้านสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและ เหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร.3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร.3979
ที่ ทม 1504/ 3930 วันที่ 22 สิงหาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ฉัตรภริมย์ สุรเชษฐ

ด้วย นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี
การศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนวิถีทัศน์ เรื่อง
การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ
แบบทดสอบและวิถีทัศน์ด้านสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ
นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504/ 3930

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

2.2 สิงหาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ปกรณ์ เข้มมงคล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนวิดิทัศน์ เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน"

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ แบบทดสอบและวิดิทัศน์ด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและ เหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ เป็นอย่างย้งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 4602

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๒ กันยายน ๒๕๔๓

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

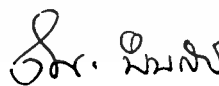
เรียน ผู้อำนวยการสถาบันเทคโนโลยี ราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. คำโครงการวิทยานิพนธ์
2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์

ด้วย นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา นักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนวิถีทัศน์ เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน" และได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 21 สิงหาคม ๒๕๔๓ ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบสอบถาม ในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาอนุญาต ให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199-7373000 ต่อ 3679

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

เนื้อหาวิชา การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน

1. สามารถอธิบายถึงวัตถุประสงค์และการวางแผนการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินได้
2. สามารถอธิบายวิธีการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินแบบเปลี่ยนสภาพได้
3. สามารถอธิบายวิธีการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินแบบคงสภาพได้



เนื้อหา การเจาะสำรวจ และเก็บตัวอย่างดิน (Soil Boring and Soil Sampling)

คำนำ

วิธีการเจาะสำรวจดิน (Soil Investigation) วิธีการต่าง ๆ รวมทั้งการเก็บตัวอย่าง (Soil Sampling) มีหลายวิธี แต่ละวิธีก็มีความเหมาะสมของวิธีการหาข้อมูลที่ต้องการ สำหรับงานออกแบบฐานรากและลักษณะของโครงการแต่ละโครงการ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่แตกต่างกันในแต่ละวิธี วิศวกรผู้กำหนดวิธีการเจาะสำรวจ ต้องเป็นผู้มีความรอบรู้ข้อดี ข้อเสียของการเจาะสำรวจแต่ละวิธี ก่อนที่จะได้กำหนดวิธีการเจาะสำรวจ จำนวนหลุมเจาะ และความลึกการเจาะสำรวจในแต่ละโครงการได้เหมาะสม ประหยัดงบประมาณในการเจาะสำรวจ

1. การวางแผนการเจาะสำรวจดิน

1.1 วัตถุประสงค์ของการเจาะสำรวจดิน

การวางแผนการเจาะสำรวจในแต่ละโครงการ ซึ่งมีลักษณะอาคาร สภาพชั้นดินลักษณะภูมิประเทศที่ตั้งโครงการ ความต้องการค่าคงตัวดินในการออกแบบฐานราก แตกต่างกันไป เพราะฉะนั้น การหาค่าคงตัวของดินตามลักษณะชั้นดินในโครงการแต่ละโครงการ จะทำให้ทราบข้อมูลและค่าคงตัวของดินในโครงการนั้นๆ อันจะมีผลถึงการเลือกวิธีการเจาะ การเก็บตัวอย่าง และการทดสอบตัวอย่างดินในห้องทดลอง อีกด้วย

1.2 ประเภทของการเจาะสำรวจดินในงานวิศวกรรม

วิธีการเจาะสำรวจแบบต่าง ๆ สำหรับงานออกแบบอาคารทางวิศวกรรม สามารถจะแบ่งการเจาะสำรวจดินออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.2.1 งานเจาะสำรวจดินเป็นวัสดุก่อสร้าง (Construction Materials)

สำหรับงานที่จะต้องใช้ดินเป็นวัสดุก่อสร้างเป็นหลัก รวมทั้งการปรับปรุงคุณภาพดินให้มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะใช้เป็นวัสดุก่อสร้างสำหรับงาน ซึ่งโดยมากจะใช้วิธีการปรับปรุงคุณภาพดินด้วยวิธีการบดอัด (Compaction) เป็นหลักเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าวิธีอื่น การเจาะสำรวจดินเพื่อเป็นวัสดุก่อสร้างจะเป็นการหาแหล่งวัสดุที่เหมาะสมทั้งทางด้านเทคนิค และทางด้านเศรษฐกิจ (ระยะการขนย้ายไม่ไกลเกินไป) ซึ่งการเก็บตัวอย่างจะเป็นการเก็บตัวอย่างเปลี่ยนสภาพ (Disturbed Sample) ปริมาณมากพอสำหรับการทดสอบการบดอัด (Compaction) การทดสอบหาค่าคงตัวของดินด้วยวิธี ซีบีอาร์ (CBR) การหาค่าคงตัวกำลังด้วยวิธีอื่น ๆ และการทดสอบทางด้านกายภาพและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติกซึ่ (Plasticity) เป็นต้น ซึ่งการทดสอบ ยกเว้นการทดสอบทางด้านกายภาพ (Physical Properties) จะทำการทดสอบตัวอย่างดินบดอัด (Compacted Sample) ตามสภาวะเปอร์เซ็นต์การบดอัดที่จะออกแบบและกำหนดในการก่อสร้าง

งานประเภทนี้จะเป็นงานสำรวจดินเพื่อนำไปใช้เป็นวัสดุก่อสร้างในงานก่อสร้างถนน ลานบิน เขื่อนดินกั้นน้ำ ในส่วนของตัวเขื่อน และงานถมดินอื่นๆ

1.2.2 งานเจาะสำรวจดินฐานราก (Foundation Soil)

สำหรับหาข้อมูลชั้นดินได้ฐานรากที่จะออกแบบและก่อสร้าง การเจาะสำรวจจะเน้นการหาค่าคงตัวของดินในธรรมชาติความลึกได้ฐานรากลงไป ด้วยการเก็บตัวอย่างดินคงสภาพ (Undisturbed Sample) มาทำการทดสอบค่าคงตัวกำลัง (Strength Parameters) ของดิน ค่าคงตัวการอัดตัวได้ (Compressibility Parameters) ของดินเป็นหลัก รวมทั้งการทดสอบทางกายภาพ (Physical Properties) อื่น ๆ สำหรับการประกอบพิจารณาดินฐานราก

งานสำรวจประเภทนี้ เช่น เจาะสำรวจฐานรากอาคาร ฐานรากถนนและคอสะพาน ฐานรากสนามบิน ฐานรากเขื่อน ฐานรากอุโมงค์ ฐานรากท่อส่งน้ำ ฐานรากโครงสร้าง สายส่งไฟฟ้า ฐานรากเสาอากาศวิทยุ เป็นต้น

1.3 จำนวนหลุมเจาะ

จำนวนหลุมเจาะที่เหมาะสมในการกำหนดเจาะสำรวจ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ลักษณะของชั้นดินว่าสม่ำเสมอหรือซับซ้อน ตามหลักการ ถ้าชั้นดินสม่ำเสมอ สามารถกำหนดจำนวนหลุมเจาะจำนวนปกติ ถ้าการเจาะพบชั้นดินมีความซับซ้อน ควรจะตัดสินใจเพิ่มหลุมเจาะขึ้นตามสมควร จนกระทั่งได้ข้อมูลชั้นดินเพียงพอตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบฐานราก

อีกประการหนึ่ง การกำหนดจำนวนหลุมเจาะในโครงการใด ๆ ยังขึ้นอยู่กับขั้นตอนของการออกแบบ ในขั้นตอนเจาะสำรวจหาข้อมูลเบื้องต้น (Preliminary Exploration) สามารถกำหนดหลุมเจาะจำนวนไม่มาก แต่ควรเจาะลึกก่อน เพื่อให้ได้ข้อมูลทางลึกไว้ก่อน ถ้าโครงการอยู่ในขั้นการออกแบบในรายละเอียด (Detailed Design) จึงกำหนดจำนวนหลุมเจาะเพิ่มขึ้นจนพอเพียง โดยครอบคลุมข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการเจาะสำรวจขั้นแรก

อย่างไรก็ตาม เพื่อเป็นการริเริ่ม ตามหลักการสามารถใช้ตารางที่ ข.1 เป็นหลักเกณฑ์ในการพิจารณาจำนวนหลุมเจาะเบื้องต้น

ตารางที่ ข.1 จำนวนหลุมเจาะเบื้องต้น

โครงการ	ระยะห่างระหว่างหลุมเจาะ (เมตร)			
	ความชันของชั้นดิน			จำนวนหลุมเจาะ ต่ำสุด
	สม่ำเสมอ	ปานกลาง	ชันชัน	
ตึกสูง	50	30	15	4
ตึก 1 – 2 ชั้น	60	30	15	3
ฐานรากสะพาน, หอวิทยุ	-	30	8	1 – 2 หลุม / 1
ทางหลวง	300	150	.30	ฐานราก
บ่อขีมีวัสตุ (สำหรับดินถม)	300 - 150	150 - 60	30 – 15	

1.4 ความลึกของหลุมเจาะ

ความลึกของหลุมเจาะสำรวจ จะต้องลึกลงไปกว่าชั้นดินที่จะมีผลกระทบถึงจากการแผ่ของน้ำหนักบรรทุกของฐานราก ซึ่งมักจะเป็นช่วงความลึกประมาณ 1.5 เท่าของความกว้างของพื้นที่ที่รับแรงกระทำ โดยที่ระดับนี้ น้ำหนักบรรทุกที่กระทำจะเหลือเพียง 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักบรรทุกทั้งหมด

เพื่อเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความลึกของหลุมเจาะสำหรับอาคารชนิดต่าง ๆ สามารถกำหนดหลักการได้ทั่วไป ดังนี้

ฐานรากแผ่เดี่ยวที่ระยะห่างระหว่างฐานรากมีค่ามาก

- ลึกกว่าชั้นดินอินทรีย์ ดินถม หรือชั้นดินทรุดตัว
- ความลึกของหลุมเจาะจะประมาณ 1.5 เท่าของความกว้างของฐานราก

ฐานรากแผ่ขนาดใหญ่

- ลึกกว่าชั้นดินอินทรีย์ ดินถม หรือชั้นดินทรุดตัว
- ความลึกของหลุมเจาะจะประมาณ 1.5 เท่าของความกว้างของฐานราก

ฐานรากแผ่เดี่ยวที่ระยะห่างระหว่างฐานรากมีค่าน้อย

- ลึกกว่าชั้นดินอินทรีย์ ดินถม หรือชั้นดินทรุดตัว
- จะพิจารณารวมฐานรากแต่ละฐานเป็นฐานรากแผ่ขนาดใหญ่ ความลึกของหลุมเจาะจะประมาณ 1.5 เท่าของความกว้างของฐานรากโดยรวม

ฐานรากลึก หรือฐานรากที่มีเสาเข็ม

- ลึกกว่าชั้นดินอินทรีย์ ดินถม หรือชั้นดินทรุดตัว
- จะพิจารณาเหมือนฐานรากแผ่ขนาดใหญ่จากระดับความลึกของหลุมเจาะเป็น 1.5 เท่าของความกว้างของฐานรากโดยรวมจากระดับความลึกที่ต่ำจากผิวดินลงมาประมาณ 2 ใน 3 เท่าของความยาวเสาเข็ม

ถ้าไม่มีข้อมูลผลการเจาะดินเบื้องต้น เริ่มด้วยการเจาะหลุมลึก (Deep Boring) ถึงชั้นดินดาน ชั้นหิน หรือชั้นดินแข็ง หรือลึกกว่าขนาดความกว้างของอาคารเป็นอย่างน้อย

1.5 ระยะห่างของหลุมเจาะ

ในกรณีที่ยังไม่ได้กำหนดผังอาคารที่แน่นอนในพื้นที่โครงการก่อนการเข้าเจาะสำรวจ และพื้นที่โครงการมีขนาดใหญ่ เพื่อความเหมาะสมอาจจะกำหนดหลุมเจาะเป็นตาราง มีระยะห่างพอสมควรและเท่ากัน เช่น มีระยะห่าง 20-40 เมตร อนึ่งถ้าในพื้นที่บริเวณโครงการมีส่วนที่ไม่ปกติ เช่น บ่อน้ำ (ที่จะต้องถม) แนวทางน้ำไหล คูน้ำ คลองเก่า จะต้องกำหนดหลุมเจาะใกล้ตำแหน่งดังกล่าวด้วย เพื่อให้ได้ข้อมูลเพียงพอ

การกำหนดตำแหน่งหลุมเจาะถ้าเป็นไปได้ เมื่อไม่มีสิ่งกีดขวางใด ๆ เช่นอาคารเก่า ไม่มีถนนเข้า เป็นบ่อน้ำเก่า จะต้องกำหนดตำแหน่งหลุมเจาะให้ใกล้ตำแหน่งฐานรากอาคารที่จะก่อสร้างมากที่สุด ซึ่งจะมีความสำคัญมากในกรณีที่ชั้นดินในโครงการมีความไม่สม่ำเสมอ ในทำนองเดียวกันจะต้องอ้างอิงระดับปากหลุมเจาะให้แน่นอน ในกรณีที่มีการสำรวจ ผังบริเวณโครงการ และทำหมุดอ้างอิง (Reference Bench Mark) ไว้ในโครงการหรือถ้าเป็นโครงการถาวรภายในโครงการ หรือข้างเคียง เช่น ศิวคอนกรีต หัวค่อมสะพาน ผิวถนน เป็นต้น และจะต้องบันทึกในหลุมเจาะว่า เจาะจากผิวดินเดิม หรือผิวดินถม ซึ่งข้อมูลระดับทั้งหมดจะทำให้สามารถกำหนดความลึกฐานแผ่ หรือความยาวเสาเข็มได้ถูกต้อง เมื่อมีการปรับพื้นบริเวณโครงการภายหลังมีการตัด (Cut) หรือถม (Fill)

1.6 ระยะห่างการเก็บตัวอย่าง (Spacing of Soil Sample)

ระยะถี่ห่างของการเก็บตัวอย่าง สามารถพิจารณาหลักการได้จากชนิดของเครื่องมือเก็บตัวอย่าง และลักษณะของเครื่องมือเก็บตัวอย่าง เช่น ความยาวกระบอกเก็บตัวอย่าง และ ข้อจำกัดในการกำหนดระยะห่างของตัวอย่าง โดยในที่นี้จะแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1.6.1 กระบอกบาง (Thin Wall Tube) เก็บตัวอย่างคงสภาพ (Undisturbed Sample)

โดยปกติจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร ความยาวตั้งแต่ 0.50 เมตร, 0.60 เมตร, 0.75 เมตร จนถึง 1.0 เมตร ตามความเหมาะสมของหัวเก็บตัวอย่าง และความนิยมใช้ในท้องที่กรุงเทพมหานครที่มีการเก็บตัวอย่างดินเหนียวอ่อนคงสภาพ ถ้าเป็นหัวเก็บตัวอย่างแบบเปิด (Open Drive Sampler) จะใช้ความยาวกระบอกบาง 0.60 - 0.75 เมตร ส่วนหัวเก็บตัวอย่างแบบลูกสูบ (Piston Sampler) ที่มีโชยู่ข้างจะใช้กระบอกบางยาว 1.0 เมตร

ดังนั้นในกรณีนี้การกำหนดระยะห่างการเก็บตัวอย่างคงสภาพ จะสามารถกำหนดระยะห่างได้ไม่ต่ำกว่าขนาดความยาวของกระบอกเก็บตัวอย่าง ในทางปฏิบัติการเก็บตัวอย่างดินคง

สภาพจะกำหนดระยะห่างของตัวอย่างทุก ๆ ระยะ 1.50 เมตร เป็นมาตรฐาน ยกเว้นในกรณีที่ต้องการเก็บตัวอย่างที่ความลึกใดเป็นพิเศษ ก็จะกำหนดเพิ่มขึ้น

1.6.2 กระบอผ่า (Split Barrel) ในการทดสอบตอกทะลงแบบมาตรฐาน (Standard Penetration Test, SPT)

มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 50 มิลลิเมตร จะมีความยาว 0.60 - 0.75 เซนติเมตร ดังนั้นในการกำหนดระยะห่างการทดสอบตอกทะลงแบบมาตรฐาน (SPT) จึงสามารถกำหนดระยะห่างต่ำสุดที่ใกล้ผิวดินสำหรับออกแบบฐานแผ่เพื่อให้ได้ข้อมูลพอเพียง ในทางปฏิบัติจะกำหนดระยะห่างการทดสอบตอกทะลง แบบมาตรฐาน (SPT) ทุกๆ ระยะ 1.50 เมตร เป็นมาตรฐาน

1.7 วิธีการเจาะสำรวจ และเก็บตัวอย่างดิน

ขั้นตอนในการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินสามารถสามารถพิจารณาได้ดังนี้คือ (ดูภาพที่ ข.1)

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการเจาะสำรวจดิน
2. เลือกประเภทในการเจาะสำรวจดิน
3. เลือกวิธีการในการหาข้อมูลของชั้นดิน (ในที่นี้จะกล่าวถึงการเก็บตัวอย่างดินเท่านั้น)
4. เลือกวิธีการเจาะสำรวจดินที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ต้องการ โดยแบ่งได้ดังนี้คือ
 - การขุดหลุมสำรวจ (Test Pit) ในระดับตื้น
 - การเจาะด้วยสว่านมือ (Hand Auger) ในระดับตื้น
 - การเจาะแบบฉีดล้าง (Wash Boring) ในระดับลึกปานกลางถึงลึก
5. ชนิดของตัวอย่างดินที่เก็บตัวอย่างได้ เพื่อนำไปทดสอบคุณสมบัติในห้องทดลองมี 2 ลักษณะคือ
 - ตัวอย่างดิน เปลี่ยนสภาพ
 - ตัวอย่างดิน คงสภาพ
6. การเก็บตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ (Disturbed Sample)สามารถเก็บได้จากวิธีการดังนี้คือ
 - สว่านมือ ในระดับตื้น
 - จากการทดสอบการตอกทะลงแบบมาตรฐาน

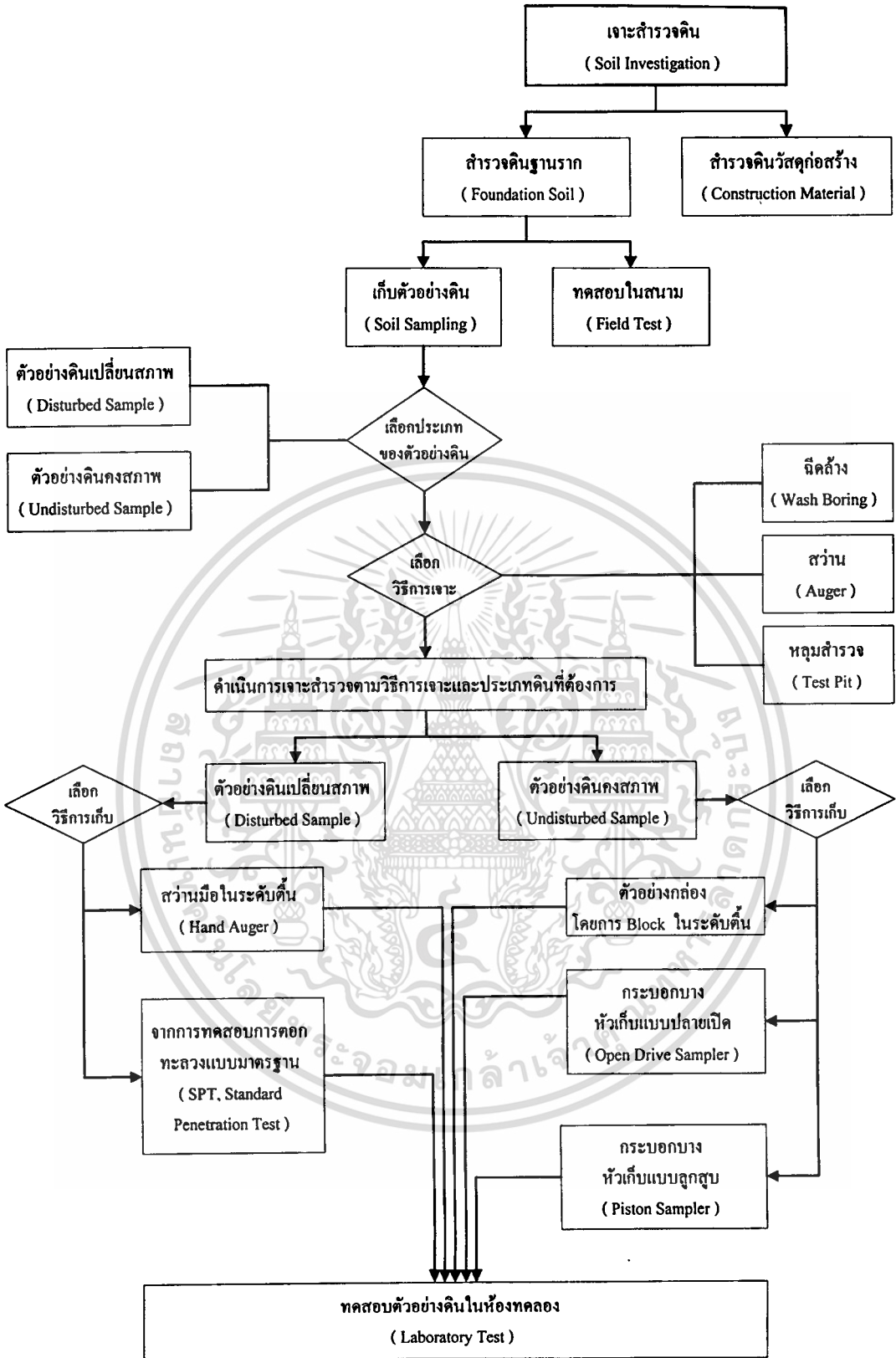
นี้คือ

7. การเก็บตัวอย่างดินคงสภาพ(Undisturbed Sample)สามารถเก็บได้จากวิธีการดัง

- การ Block ในระดับดิน
- กระบอบาง จากหัวเก็บแบบปลายเปิด
- กระบอบาง จากหัวเก็บแบบลูกสูบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.1 แผนภูมิการเจาะสำรวจดิน

2. การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ (Disturbed Soil)

ตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพคือ ตัวอย่างดินที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเจาะดิน ทำให้โครงสร้างของดินเปลี่ยนไปหรือถูกทำลายไป อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้ อย่างไรก็ตาม ส่วนประกอบของดินยังคงเดิม ดังนั้นจึงสามารถนำตัวอย่างดินแบบนี้ไปทดสอบ หากการกระจายตัวของเม็ดดิน ปริมาณน้ำในมวลดิน ค่าดัชนีต่างๆ หรือนำไปทดสอบเกี่ยวกับการบดอัดดินได้

นอกจากวิธีการเก็บตัวอย่างดินคงสภาพ (Undisturbed Sample) จากผิวดินลงไปถึงความลึกที่ต้องใช้เครื่องมือ เทคนิคที่ซับซ้อน ช่างเทคนิค วิศวกร ผู้ปฏิบัติงานต้องมีประสบการณ์เมื่อเก็บตัวอย่างได้แล้ว จะดูแลรักษาตัวอย่างดินอย่างระมัดระวัง จนกว่าจะทำการทดสอบในห้องทดลอง โดยปกติจะเป็นการเก็บตัวอย่างดินอย่างระมัดระวัง และจะเป็นการเก็บตัวอย่างเพื่อสำรวจชั้นดินฐานราก (Foundation Soil) เพื่อหาค่าคงตัวกำลัง (Strength Parameter) การอัดตัวคายน้ำได้ (Compressibility Parameter) ของดิน ฯลฯ สำหรับออกแบบฐานราก

เมื่อชั้นดินลึกลงไป และมีความแข็ง-ทรายอัดแน่น ที่ไม่สามารถเก็บตัวอย่างแบบคงสภาพได้ จะทดแทนด้วยการเก็บตัวอย่างเปลี่ยนสภาพในระดับตื้น และ วิเคราะห์ทดสอบในสนาม เช่น วิธีทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน (Standard Penetration Test, SPT) เป็นต้น จะได้ค่าคงตัวกำลังของดิน จากการตอกกระบอกผ่า และ ตัวอย่างดินภายในกระบอกผ่า (Split Barrel) ซึ่งจัดเป็นตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ (Disturbed Sample)

2.1 การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ ในระดับตื้น

2.1.1 การเจาะเก็บตัวอย่างด้วยสว่านมือ (Hand Auger) (ASTM D-1452)

วิธีการเก็บตัวอย่างเปลี่ยนสภาพ (Disturbed Sample) ในระดับตื้น โดยปกติจะใช้สว่านมือ (Hand Auger) การเจาะเก็บตัวอย่างดินด้วยสว่านมือจะจำกัดอยู่ในระดับตื้นและเม็ดดินขนาดเล็ก จนถึงความลึกที่หลุมเจาะจะเริ่มพังกลบหลุม ซึ่งจะขึ้นอยู่กับชนิดของดิน (ทรายจะพังง่าย) ความสูงระดับน้ำใต้ดิน (Ground Water Table) วิธีการเก็บตัวอย่างดินสว่านมือเป็นวิธีการหลักสำหรับงานเจาะเก็บตัวอย่างดินในระดับตื้น เช่น งานออกแบบถนน (ไม่รวมงานสะพาน) งานออกแบบท่อน้ำ เป็นต้น

ตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ (Disturbed Sample) ที่เก็บด้วยสว่านมือ สามารถนำไปจำแนกชนิดของดิน (Soil Classification) ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Property) รวมทั้งหาความชื้นตามธรรมชาติ (Natural Water Content) ถ้าผืนดินอย่างไม่ให้น้ำระเหย (เช่น ใส่ถุงพลาสติก หรือขวดแก้ว)

การใช้สว่านมือเจาะเก็บตัวอย่าง โดยปกติจะใช้เจาะเก็บตัวอย่างดินในโอกาสต่อไปนี้

- เก็บตัวอย่างระดับดินเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของดิน
 - เก็บตัวอย่างดินสำหรับงานออกแบบถนน (ที่ไม่ต้องการเจาะลึก)
 - เก็บตัวอย่างดินสำหรับงานออกแบบท่อส่งน้ำ
 - เก็บตัวอย่างดินแหล่งวัสดุ (Material Source) สำหรับหาคุณสมบัติและปริมาณ
- สำหรับ ดินถม, คันถนน (Road Embankment), เขื่อนดิน (Earth Dam) เป็นต้น
- เจาะหลุมเป็นบ่อวัดน้ำ (Observation Well) เพื่อวัดระดับน้ำผิวดินในระดับดิน

๔๑๑

วิธีการเก็บตัวอย่างดินด้วยสว่านมือ

เลือกชนิดและขนาดหัวสว่านที่เหมาะสมกับดินที่จะเจาะ ซึ่งในประเทศไทยนิยมใช้หัวสว่านแบบโพสโฮล (Posthole) และแบบริเวอร์ไซด์ (Riverside) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 มิลลิเมตร เมื่อกำหนดหลุมเจาะแล้ว ใช้สว่านมือเจาะหลุมลึกลงไป เสดดินที่ติดขึ้นมาจัดเรียงกองตามลำดับความลึก เพื่อสะดวกในการจำแนกชั้นดิน ตัวอย่างความลึกที่ต้องการเก็บเพื่อทำการทดสอบคุณสมบัติดินบรรจุในภาชนะ ซึ่งอาจใช้ในขวดแก้วตัวอย่าง (Glass Jar) หรือถุงพลาสติก 2 ชั้น เขียนฉลากชื่อให้ถูกต้อง (แทรกไว้ระหว่างถุง 2 ชั้นกันชื้น) ตลอดเวลาที่เจาะลึกลงไปดูดินและจำแนกดิน (Soil Classification) และดำเนินการทำรูปตัดชั้นดิน (Soil Boring Log)

2.2 การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ ในระดับลึกปานกลาง ถึงลึก

เมื่อชั้นดินลึกลงไป และมีความแข็ง-ทรายอัดแน่น ที่ไม่สามารถเก็บตัวอย่างแบบคงสภาพได้ จะทดแทนด้วยวิธีทดสอบในสนาม โดยวิธีทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน (Standard Penetration Test, SPT) ซึ่งจะได้ข้อมูลที่สามารถนำไปแปลงเป็นค่าคงตัวกำลังของดิน สำหรับนำไปใช้ออกแบบฐานราก และ ตัวอย่างดินภายในกระบอกผ่า (Split Barrel) เพื่อนำมาทดสอบทางกายภาพในห้องทดลองต่อไป

ในงานก่อสร้างอาคารที่มีการใช้ฐานรากในระดับความลึกปานกลาง ถึงลึก เช่นอาคารขนาดกลาง, อาคารสูง ฯลฯ การเจาะสำรวจจะไม่สามารถใช้แรงงานคนขุดสำรวจได้ จึงจำเป็นต้องมีวิธีการเจาะดินลงไปที่ระดับความลึกตามต้องการ

การเจาะดินให้ลึกลงไปในนั้นมีหลายวิธี แต่สำหรับในประเทศไทย วิธีการเจาะดินที่เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย มีประสิทธิภาพดี และเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ คือวิธีการเจาะดินแบบฉีดล้าง

2.2.1 การเจาะดินแบบฉีดล้าง (Wash Boring)

การเจาะดินแบบฉีดล้าง เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการเจาะหลุมให้ลึกลงไป เพื่อเก็บตัวอย่างดิน หรือทดสอบในสนาม (Field Test) ที่ความลึกตามต้องการ โดยใช้เครื่องก้านและโครงเหล็กแทนการใช้มือเพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน ซึ่งจะมีผลทำให้เจาะได้รวดเร็ว และได้หลุมเจาะถูกต้องตามหลักวิชาเพื่อเก็บตัวอย่างดิน หรือทำการทดสอบดักตะกอนแบบมาตรฐาน (Standard Penetration Test, SPT) การเจาะดินแบบฉีดล้างสามารถใช้เจาะหลุม ในชั้นดินแทบทุกชนิดตั้งแต่ดินเหนียวอ่อนจนถึงกรวดหรือหินผุ ซึ่งสามารถแยกการเจาะแบบฉีดล้างเป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ

(1) การเจาะแบบฉีดล้างด้วยหัวกระทุ้ง (Chopping Bit)

วิธีนี้เป็นวิธีใช้ปฏิบัติกันทั่วไป เนื่องจากสามารถใช้เครื่องมือแบบง่าย ๆ แม้จนกระทั่งการใช้แรงงานคน จึงทำให้ไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก อุปกรณ์ที่ใช้ในการเจาะแบบฉีดล้างด้วยหัวกระทุ้ง ได้แก่

เครื่องเจาะดินแบบหัวก้าน (Motorized Cathead)

ลักษณะ เป็นเครื่องยนต์จุดกำลังขนาดเล็กและกระทัดรัด สามารถติดตั้งกับโครงสามขา (Tripod) มีอุปกรณ์ที่ใช้งานอย่างเดียวกันคือหัวก้านเข็ญ (Cathead) ไม่สามารถหมุนเจาะได้

ความสามารถ เป็นเครื่องมือแบบเบา มีราคาถูก ขนย้ายได้สะดวกสามารถทำการเจาะดินแบบกระทุ้ง ในระดับความลึก 30-40 เมตร สามารถยกน้ำหนักของอุปกรณ์ได้สูงสุดประมาณ 350 ก.ก.

หลักการสำคัญของการเจาะแบบฉีดล้างก็คือ ต้องมีหัวกระทุ้ง (Chopping Bit) ที่พอเหมาะ ภายในมีรูฉีดน้ำที่ส่งมาจากเครื่องสูบน้ำผ่านหัวหมุนน้ำ (Water Swivel) และก้านเจาะ (Drill Rod) การปฏิบัติงานก็เพียงกระทุ้ง ในขณะที่ฉีดน้ำที่หัวเจาะตลอดเวลา เศษดินก้นหลุมจะถูกตัดเป็นเศษเล็ก ๆ และถูกน้ำฉีดไหลวนขึ้นมาข้างบน

(2) การเจาะฉีดล้างแบบหัวหมุน (Rotary)

ใช้หัวหมุน หมุนจากเครื่องหมุนข้างบนผ่านก้านเจาะ การหมุนต้องใช้รอบหมุนต่ำ ไม่เกินประมาณ 60-150 รอบต่อนาที ซึ่งเป็นรอบหมุนที่เข้าต้องออกแบบเครื่องเจาะเป็นพิเศษ ระหว่างหมุนฉีดน้ำผ่านหัวหมุนตลอดเวลา และกดหัวหมุนลงดินโดยใช้แรงดันจากกระบอกไฮดรอลิก หรือใช้ระบบเฟืองทด ถ้าใช้รอบหมุน แรงฉีดของน้ำและแรงกดขนาดพอเหมาะสำหรับชั้นดินแต่ละชนิด จะทำให้ได้หลุมเจาะที่ยังคงสภาพดินก้นหลุมในสภาพเดิมมากที่สุด เหมาะสำหรับการเตรียมหลุมเจาะเพื่อเก็บตัวอย่างดินแบบคงสภาพชนิดดีในชั้นดินเหนียวอ่อน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเจาะแบบฉีดล้างด้วยหัวเครื่องเจาะแบบหัวหมุน ได้แก่

เครื่องเจาะแบบหัวหมุน (Rotary Boring Machine)

ลักษณะเป็นหัวเจาะที่สามารถหมุนหัวเจาะได้ พร้อมทั้งมีระบบเฟืองทดหรือไฮดรอลิกสำหรับกด และถอนอุปกรณ์เจาะ (ระหว่างหมุน)

ความสามารถ เป็นเครื่องเจาะแบบสากล (Universal Boring Machine) สามารถหมุนหัวเจาะเพชร (Diamond Bit) สำหรับเจาะหินทั้งแนวตั้งและแนวเอียง (Swivel) หรือใช้เจาะดิน (Soil Boring) โดยปกติหัวหมุนจะมีรอบหมุนประมาณ 200-1500 รอบต่อนาที เพื่อให้มีรอบหมุนที่ครอบคลุมการเจาะหินด้วยหัวเจาะเพชรได้ มีน้ำหนักมาก (1 ตันเศษขึ้นไป) เหมาะสำหรับการเจาะลึก ๆ (สามารถเจาะได้ลึกสุด 500-800 ม. แล้วแต่น้ำหนักของก้านเจาะและอุปกรณ์ที่ใช้) แต่สำหรับการเจาะหลุมตื้นการใช้เครื่องเจาะชนิดนี้ต้องเสียเวลาเคลื่อนย้ายเครื่องเข้าหลุมเจาะ เนื่องจากมีน้ำหนักมาก

หลักการสำคัญของการเจาะแบบฉีดล้างก็คือ ต้องมีหัวหมุน (Rotary Bit) ที่พอเหมาะ ภายในมีรูฉีดน้ำที่ส่งมาจากเครื่องสูบน้ำผ่านหัวหมุนน้ำ (Water Swivel) และก้านเจาะ (Drill Rod) การปฏิบัติงานก็เพียงหมุนหัวหมุน พร้อมทั้งกดก้านเจาะลงไปด้วยระบบไฮดรอลิกในขณะที่ฉีดน้ำที่หัวเจาะตลอดเวลา เศษดินก้นหลุมจะถูกตัดเป็นเศษเล็ก ๆ และถูกน้ำฉีดไหลวนขึ้นมาข้างบน

2.2.2 การทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน (Standard Penetration Test, SPT)

การทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน (Standard Penetration Test, SPT) เป็นการทดสอบที่จะต้องกระทำควบคู่การเจาะสำรวจดิน ด้วยเหตุผลดังนี้

1. เป็นการทดสอบที่ยอมรับกันโดยทั่วไป ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย วิศวกร ผู้รับจ้างสถาปนิกและเจ้าของงาน จะสามารถตีความหมายค่าของการทดสอบนี้ได้ จึงทำให้รู้ความแข็ง-อ่อน ของชั้นดินได้ทันที

2. สำหรับดินที่มีเม็ดหยาบ (ทรายและกรวด) ที่ไม่สามารถจะเก็บตัวอย่างแบบคงสภาพขึ้นมาทดสอบในห้องทดลองได้ จึงต้องทำการทดสอบนี้เพื่อที่จะได้ตัวอย่าง (แบบเปลี่ยนสภาพ) ขึ้นมา สำหรับการทดสอบทางกายภาพทั่วไป

3. การทดสอบวิธีนี้จะได้ค่า N (จำนวนครั้งที่ลูกตุ้มตอกต่อระยะกระบอกฝ่าจมลง 1 ฟุต) จากค่า N ที่ได้นี้สามารถไปแปลงเป็นค่ากำลังของดิน สำหรับนำไปใช้ออกแบบฐานราก

การทดสอบ ใช้ลูกตุ้มขนาดน้ำหนักมาตรฐาน 140 ปอนด์ (63.5 กิโลกรัม) ตอกกระบอกฝ่า (Split Barrel) ตามขนาดมาตรฐานด้วยระยะตก 30 นิ้ว (76 เซนติเมตร) แล้วนับจำนวนครั้งที่ต้องตอกกระบอกจมลงไปในดิน 1 ฟุต (30 เซนติเมตร) จำนวนครั้งที่นับได้เรียกค่า N (หน่วยเป็น ครั้ง/30 เซนติเมตร) ซึ่งโดยปกติจะทำการทดสอบทุก ๆ ระยะความลึก 1.0 - 1.5 เมตร

ได้มีการนำผลการทดสอบ SPT ไปใช้กันอย่างแพร่หลาย ค่า N ที่ทดสอบได้สามารถนำไปจำแนกความแข็ง – อ่อนของดินเหนียว หรือความแน่นหลวมของทราย ในการออกแบบฐานรากสามารถแปลงค่า N เป็นค่ากำลังของดินในรูปของมุมเสียดทานภายใน (Internal Friction, ϕ) แล้วนำไปคำนวณค่าน้ำหนักบรรทุกในสูตรการหาค่าน้ำหนักบรรทุกของดินทั่วไปได้

การนำดินตัวอย่างในกระบอกผ่าที่ได้จากการ ทดสอบการดักทะลวงแบบมาตรฐานสามารถทำได้ดังนี้

- เจาะดินลงไปจนถึงระดับที่ต้องการ
- เมื่อเจาะดินจนถึงระดับความลึกที่ต้องการแล้ว ดึงก้านเจาะขึ้นแล้วถอดหัว

กระทุ้งดินออก

- ติดตั้งกระบอกผ่าเข้ากับปลายก้านเจาะ
- ต่อก้านเจาะลงไปให้ถึงระดับความลึกที่ต้องการ
- ติดตั้งชุดทั้งดอ และเหล็กนำ เข้ากับก้านเจาะส่วนบน
- ยกลูกตุ้มขึ้นสวมเข้ากับชุดทั้งดอและเหล็กนำ
- จีดก้านเจาะเป็น 3 ช่วง ช่วงละ 15 เซนติเมตร (ไม่พิจารณา 15 เซนติเมตร แรก

ให้นับเฉพาะ 30 เซนติเมตร หลัง) เพื่อเป็นจุดสังเกตระยะในการ จม

- ยกลูกตุ้มขึ้นสูง 76 เซนติเมตร แล้วปล่อยให้กระทบทั้งดอ
- ยกลูกตุ้มขึ้นสูง 76 เซนติเมตร แล้วปล่อย เรื่อยไปจนกระบอกผ่าจมลงไป 30

เซนติเมตร

ในส่วนของการหาจำนวนครั้งที่ตอกกระบอกผ่าลงไปครบ 30 เซนติเมตร

- นับจำนวนครั้งที่ตอกกระบอกผ่าลงไปครบ 30 เซนติเมตรโดยแทนค่าจำนวน

ครั้ง = N

- บันทึก จำนวนครั้งที่ตอก/30 เซนติเมตร (N) ลงในตารางบันทึกข้อมูลดิน
- ค่า N ที่ได้สามารถนำไปคำนวณค่าคงตัวกำลัง ของดินต่อไป

ในส่วนของการเก็บตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ

- บิดก้านเจาะ 2-3 รอบเพื่อให้ดินตัวอย่างขาดออกจากหลุมเจาะ แล้วดึงขึ้นบนปาก

หลุม เจาะ

- ถอดกระบอกผ่าออกจากก้านเจาะ แล้วล้างทำความสะอาด
- นำกระบอกผ่าวางบนพื้นที่เรียบ หมุนเกลียวด้านหัวและท้ายของกระบอกผ่าออก
- เปิดกระบอกผ่าออกตามแนวยาว ตัดดินภายในกระบอกผ่าส่วนเกินด้านหัวและ

ท้ายออก

- ตักดินตัวอย่างที่ได้ใส่ในถุงพลาสติก 2 ชั้น
- เขียนป้ายฉลากรายละเอียดของตัวอย่างให้ละเอียดถูกต้องใส่ในระหว่างถุงทั้งสอง รัดปากถุงให้แน่น
- ย้ายถุงดินตัวอย่างไปไว้ในร่มเพื่อรอการขนส่งเข้าห้องทดลองต่อไป

3. การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินคงสภาพ (Undisturbed Sampling)

ตัวอย่างดินคงสภาพ คือตัวอย่างดินที่ได้รับความกระทบกระเทือน หรือรบกวนจากการเจาะดินน้อยที่สุด และถือว่าโครงสร้างและคุณสมบัติของดินไม่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นตัวอย่างดินคงสภาพนี้ จึงใช้ในการทดสอบหาค่าความต้านทานแรงเฉือน การทรุดตัวของดิน การยอมให้น้ำซึมได้หรือการทดลองอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ

3.1 การเจาะสำรวจ และเก็บตัวอย่างดินคงสภาพ ในระดับตื้น

ในงานก่อสร้างอาคารที่มีการใช้ฐานรากในระดับตื้น เช่นงานถนน, สนามบิน, อาคารขนาดเล็ก ฯลฯ สามารถเก็บตัวอย่างดินคงสภาพในระดับตื้นได้ดังนี้คือ

3.1.1 หลุมขุดสำรวจ (Test Pits, Trenches and Tunnels)

ในบางกรณีจะต้องหาค่าคงตัวของดินคงสภาพ (Undisturbed) ในระดับตื้น หรือต้องใช้ปริมาณตัวอย่างดินมาก เช่นงานออกแบบเขื่อนดิน ซึ่งนิยมจะขุดหลุมสำรวจ (Test Pit) เพื่อดูชั้นดินด้วยตา ถ่ายรูปชั้นดิน ด้วยขีดจำกัดที่สามารถเก็บตัวอย่างได้เพียงระดับพื้น ซึ่งสามารถใช้ได้เฉพาะงาน อย่างไรก็ตามด้วยอุปกรณ์ง่าย ๆ แต่สามารถเก็บตัวอย่างกล่อง (Block Sample) คงสภาพคุณภาพได้ดี อีกทั้งยังมีข้อได้เปรียบที่สามารถเก็บตัวอย่างคงสภาพที่มีเม็ดดินขนาดใหญ่ได้

การตัดแต่งตัวอย่างดินที่ดีจะต้องใช้เวลาและต้องใช้อุปกรณ์ตัดแต่งดินที่เหมาะสม โดยปกติอุปกรณ์ตัดดินเหนียวอ่อน จะใช้เลื่อยเส้นลวด (Wire Saw) ตัด ถ้าอากาศร้อน ขณะที่ทำการตัดแต่งตัวอย่างดินจะต้องใช้ผ้าชั้นคลุมดินไว้กันความชื้นระเหย

หลังจากตัดตัวอย่างดินได้ขนาดแล้ว จะใช้ผ้าสาารคลุม 1 ชั้น แล้วเคลือบด้วยขี้ผึ้งอุ่น และทาทับด้วยขี้ผึ้งห่อหุ้มเหลว ใช้มืออุดปิดรูอากาศที่มี หลังจากนั้นหุ้มทับด้วยผ้าสาารและขี้ผึ้งอีก 1 ชั้น เช่นเดียวกับชั้นแรก จนครบอย่างน้อย 3 ชั้น

ถ้าดินถูกรบกวนได้ง่าย ประกอบกล่องไม้ (อัด) ขนาดความหนา 10-15 มม เปิดหัว-ท้ายสวมกล่องไม้ลงในแท่งตัวอย่างที่ตัดแต่ง แล้วจึงค่อยตัดแต่งดินที่ฐานออกจากดินเดิม ช่องว่างระหว่างแท่งดินและกล่องใช้ขี้ผึ้งเลี่ยนขึ้นใส่ไว้จนเต็ม ปิดฝากล่องหัว-ท้าย ด้วยการยึดด้วยสกรู ขนาดตัวอย่างที่นิยมเก็บมีขนาด 15 ซม³ ถึง 30 ซม³

3.2 การเจาะสำรวจ และเก็บตัวอย่างดินคงสภาพ ที่ระดับความลึกปานกลาง ถึง ลึก

3.2.1 การเก็บตัวอย่างดินคงสภาพ ด้วยกระบอกบาง (Thin Wall Tube)

การเก็บตัวอย่างดินเหนียวคงสภาพ ต้องเก็บด้วยกระบอกบาง (Thin Wall Tube) หรือ เรียก (Shelby Tube) ซึ่งใช้เครื่องมือและวิธีการต่าง ๆ กัน เพื่อให้ได้ตัวอย่างที่มีคุณภาพ การรักษาตัวอย่างระหว่างการขนย้ายเข้าห้องทดลองต้องทำอย่างระมัดระวังเป็นพิเศษ การเก็บตัวอย่างด้วยกระบอกบางจะต้องเตรียมเจาะหลุมเจาะ เช่นการเจาะดินแบบฉีดล้าง (Wash Boring) ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่การเจาะดังกล่าวจะต้องไม่รบกวนชั้นดินที่จะเก็บตัวอย่าง อุปกรณ์พิเศษสำหรับเก็บตัวอย่างแบบคงสภาพด้วยกระบอกบางนี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น

(1) กระบอกเก็บตัวอย่างแบบบาง (Thin Wall Tube)

กระบอกทำจากโลหะอลูมิเนียม ทองเหลือง เหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) หรือเหล็กที่มีผิวเรียบทั้งภายนอกและภายใน กระบอกบางที่ใช้ทั่วไป ใช้ท่อเหล็กดำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 75 มม. หนาประมาณ 2 มม. ยาว 75 ซม. สามารถใช้เก็บตัวอย่างได้ประมาณ 60 ซม. หรือกระบอกบางที่ใช้เก็บดินแข็งจะใช้ขนาดยาว 60 ซม. หนาประมาณ 3 มม. เก็บตัวอย่างดินได้ประมาณ 50 ซม. (สั้นลง) เพื่อลดแรงค้ำกระบอกตัวอย่างขึ้นจากหลุมเจาะ มิฉะนั้นอาจจะค้ำกระบอกไม่ขึ้น หรือกระบอกอาจจะชำรุดเสียหายเมื่อใช้แรงค้ำมาก ๆ

(2) หัวเก็บตัวอย่าง (Sampler Head)

เป็นส่วนที่ต้องยึดเข้ากับกระบอกบางและปลายก้านเจาะ มีอุปกรณ์พิเศษเพื่อช่วยเก็บตัวอย่างให้ติดดีขึ้นและตัวอย่างดินไม่ถูกรบกวน หัวเก็บตัวอย่างนี้ สามารถแบ่งออกเป็นชนิดสำคัญได้ 2 ชนิดคือ

(2.1) หัวเก็บตัวอย่างแบบเปิด (Open Drive Sampler)

เป็นหัวเก็บตัวอย่างที่ง่าย ราคาถูก และเสียเวลาในการเก็บตัวอย่างดินน้อยกว่า ถ้าสามารถออกแบบและดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพของดินแต่ละท้องที่ที่จะสามารถใช้ได้ผลดีพอสมควร สำหรับเก็บตัวอย่างดินเหนียวอ่อน (Soft Clay) ดินเหนียวแข็ง (Stiff Clay) จนกระทั่งชั้นดินเหนียวปนทราย (Sandy Clay)

หัวเก็บตัวอย่างชนิดนี้ อาจจะเป็นแบบง่าย ๆ เช่น หัวปรับขนาด (Adapter Head) ที่ไม่มีอุปกรณ์ช่วยเก็บตัวอย่างให้ติด จนถึงเป็นแบบมาตรฐานที่มีรูสำหรับระบายอากาศ (Relief Hole) และระบายน้ำ (Drain Hole) สิ่งสำคัญจะต้องมีอุปกรณ์ปิดหัวเก็บตัวอย่างเพื่อให้เกิดสุญญากาศ (Vacuum) ในระหว่างค้ำกระบอกตัวอย่างขึ้นจากดิน ซึ่งมักจะทำเป็นลูกป็นเหล็กกัน (Ball Check Valve) หรือทำเป็นแผ่นยาง (Rubber Gasket) และแผ่นสปริง หัวเก็บตัวอย่างที่ดีจะต้องมีประ

สิทธิภาพ เก็บตัวอย่างได้ดี สามารถล้างทำความสะอาดได้ง่ายออกแบบถูกต้องตามหลักวิชา

ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างดินด้วยกระบอกบางประกอบด้วยหัวเก็บตัวอย่างแบบปลายเปิดมีดังนี้

นี้

- หลังจากที่เราเจาะดินถึงระดับที่ต้องการแล้ว ประกอบหัวเก็บตัวอย่างเข้ากับปลาย
- ก้านเจาะ
- ต่อก้านเจาะลงไปในหลุมเจาะให้ถึงระดับที่ต้องการเก็บตัวอย่างดิน
- กดหัวเก็บตัวอย่างลงไปจนสุดด้วยแรงคน หรือไฮดรอลิก
- หมุนกระบอกตัวอย่าง 2-3 รอบในทิศตามเข็มนาฬิกา เพื่อตัดดินให้ขาดจากปลาย

กระบอก

- ดึงก้านเจาะพร้อมทั้งหัวเก็บตัวอย่างขึ้นจากหลุมเจาะ
- ถอดหัวเก็บตัวอย่างซึ่งมีตัวอย่างดินในกระบอกบางออกจากก้านเจาะ
- ถอดกระบอกบางออกจากหัวเก็บตัวอย่างพร้อมทั้งล้างกระบอกบางให้สะอาด
- เตรียมอุ้งชี้นึ่งชนิด ไมโครคริสตัลไลน์ ให้พอละลาย
- แต่งดินตัวอย่างทั้งด้านล่างและด้านบนให้ลึกลงไป 5 – 10 มิลลิเมตร
- เทชีผึ้งที่เตรียมไว้ทางปลายด้านล่าง ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วกลับกระบอก เทชีผึ้งด้าน

หัวกระบอก ในทำนองเดียวกัน

- เขียนป้ายฉลากรายละเอียดของตัวอย่างให้ละเอียดถูกต้อง ติดที่กระบอก แล้ว

ย้ายไปไว้ในรอมรอกการขนส่งเข้าห้องทดลองต่อไป

(2.2) หัวเก็บตัวอย่างแบบลูกสูบ (Piston Sampler)

หัวเก็บตัวอย่างแบบลูกสูบ ใช้เก็บตัวอย่างได้ดีในดินเหนียวอ่อน (Soft Clay) และดินตะกอน (Silt) และดินผสม (Clay-Silt-Sand) ทั้งได้ระดับน้ำใต้ดินและเหนือระดับน้ำใต้ดิน อุปกรณ์สำคัญของหัวเก็บแบบนี้จะประกอบด้วย หัวเก็บ ลูกสูบ ก้านลูกสูบ ซึ่งสามารถต่อยาวขึ้นมาในรูก้านเจาะ และอุปกรณ์ยึดและคลายก้านลูกสูบ

หัวเก็บตัวอย่างชนิดนี้มีทั้งชนิดลูกสูบเคลื่อนที่แบบอิสระ (Free Piston) และแบบลูกสูบจะถูกยึดอยู่ในที่ขณะเก็บตัวอย่าง (Fixed Piston) ตัวอย่างของหัวเก็บตัวอย่างที่ใช้อยู่ในต่างประเทศ เช่น แบบของ ฮวอร์สเลฟ (Hvorslev) แบบของสถาบันธรณีเทคนิคแห่งประเทศนอร์เวย์ (Norwegian Geotechnical Institute, NGI) แบบของออสเตอร์เบิร์ก (Osterberg) และแบบของญี่ปุ่น (Japanese Type)

หัวเก็บตัวอย่างแบบสามารถยึดลูกสูบให้อยู่กับที่ (Fix Position) จะทำให้ลูกสูบไม่ทับรบกวนดิน และในขณะที่ดึงกระบอกตัวอย่างขึ้นจากดิน จะทำให้เกิดสูญญากาศอย่างสมบูรณ์เป็นผล

ทำให้ได้ตัวอย่างที่มีคุณภาพดีขึ้น การใช้หัวเก็บแบบลูกสูบอิสระ (Free Piston) น้ำหนักของก้านลูกสูบอาจจะไปกดทับตัวอย่างดิน และการที่ไม่สามารถยึดลูกสูบให้คงที่ในขณะที่ดึงกระบอกตัวอย่างขึ้น การใช้หัวเก็บแบบนี้จึงไม่มีข้อดีไปกว่าการใช้หัวเก็บตัวอย่างแบบเปิด

การใช้หัวเก็บตัวอย่างแบบเปิด ในขณะที่หย่อนกระบอกเก็บตัวอย่างลงก้นหลุมกระบอกบางอาจจะครูดกับผนังหลุมเจาะ และเก็บเศษดินเข้าไปในกระบอกเก็บตัวอย่าง อีกทั้งเศษดินจากการล้างหลุมเจาะที่ก้นหลุมจะเข้าไปในกระบอกเก็บตัวอย่าง ทำให้แยกตัวอย่างดินที่ไม่ถูกรบกวนลำบาก ในขณะที่การใช้หัวเก็บตัวอย่างแบบลูกสูบจะแก้ปัญหาเหล่านี้ได้

ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างดินด้วยกระบอกบางประกอบกับหัวเก็บตัวอย่างแบบลูกสูบลักษณะนี้

- ประกอบชุดกระบอกบางกับหัวเก็บตัวอย่างแบบลูกสูบ มีรายการดังนี้คือ หัวเก็บตัวอย่าง, ก้านลูกสูบ, กระบอกบาง, ก้านเจาะ และชุดต่อก้านลูกสูบสำหรับหัวเก็บตัวอย่างแบบลูกสูบ
- ติดตั้งหัวเก็บตัวอย่างแบบลูกสูบเข้ากับกระบอกบาง พร้อมทั้งยึดก้านลูกสูบไว้กับหัวเก็บตัวอย่างไม่ให้เคลื่อนที่ได้
- ติดตั้งชุดกระบอกลูกสูบเข้ากับก้านเจาะ โดยสอดก้านลูกสูบไว้ภายในก้านเจาะ
- ต่อก้านลูกสูบและก้านเจาะลงไปหลุมเจาะให้ถึงระดับที่จะเก็บตัวอย่าง
- วางปลายลูกสูบไว้บนระดับดินที่จะเก็บตัวอย่าง ปลดก้านลูกสูบที่ยึดไว้ให้เคลื่อนที่ได้อิสระ
- กดก้านเจาะลงไปในดินด้วยแรงคน หรือเครื่องกดไฮดรอลิก โดยปล่อยให้ก้านลูกสูบเคลื่อนที่อย่างอิสระ(เมื่อตัวอย่างดินเข้าสู่กระบอกบาง ก้านลูกสูบจะอยู่กับที่ส่วนก้านเจาะจะจมลงไป)
- ดึงก้านเจาะขึ้นสู่ปากหลุม โดยถอดก้านลูกสูบและก้านเจาะออกตามลำดับ สุญญากาศจะทำให้ตัวอย่างดินติดอยู่ภายในกระบอกบาง
- ถอดกระบอกบางออกจากหัวเก็บตัวอย่าง พร้อมทั้งล้างกระบอกบางด้วยน้ำให้สะอาด
- เตรียมอุ้งขึ้นซีเมนต์ ไมโครคริสตัลไลน์ ให้พอละลาย
- แต่งดินตัวอย่างทั้งด้านล่างและด้านบนให้ลึกลงไป 5 – 10 มิลลิเมตร
- เทซีเมนต์ที่เตรียมไว้ทางปลายด้านล่าง ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วกลับกระบอก เทซีเมนต์ด้านหัวกระบอกในทำนองเดียวกัน
- เขียนป้ายฉลากรายละเอียดของตัวอย่างให้ละเอียดถูกต้อง ติดที่กระบอก แล้วย้ายไปไว้ใน ร่มรอการขนส่งเข้าห้องทดลองต่อไป

(3) การพ่นึก (Seal) ตัวอย่างดินคงสภาพ กันความชื้นสูญเสีย

เมื่อถึงกระบอกบางขึ้นมาบนพื้นแล้ว วางกระบอกบางที่มีตัวอย่างดินคงสภาพอยู่ภายในบนพื้นเรียบ ถอดสกรูยึดกระบอกออกจากหัวเก็บตัวอย่าง (Sampler Head) ใช้อุปกรณ์ทำความสะอาดตัวอย่าง ทำความสะอาดเศษดินด้านบนหัวกระบอกที่เก็บเศษดินกันหลุมเจาะขึ้นมา โดยปกติจะใช้มีดปลายตั้งฉาก ซึ่งสามารถทำขึ้นใช้ได้เอง หลังจากทำความสะอาดเสร็จสิ้นแล้ว ล้างกระบอกตัวอย่างภายนอกและภายในให้สะอาด จึงวัดความยาวตัวอย่างดินที่เก็บติด (Recovery) การล้างตัวอย่างดินเหนียว (Clay) ด้วยน้ำจะไม่ทำให้ค่าความชื้นตัวอย่างเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น เนื่องจากตัวอย่างดินเหนียวจะพบบนน้ำ การล้างเช่นนั้นน้ำจะไม่ซึมเข้าไปในตัวอย่างดิน

เตรียมขี้ผึ้ง แนะนำให้ใช้ขี้ผึ้งชนิดไมโครคริสตัลไลน์ (Microcrystalline Wax) ต้มให้พอละลายไม่เดือดพล่าน ตั้งตัวอย่างทางด้านปลายล่างขึ้น ใช้มีดปลายตั้งฉากปาดดินออกให้ลึกลงไปจากปลายคมประมาณ 5-10 มิลลิเมตร เทขี้ผึ้งหลอมละลายที่เตรียมไว้ ทิ้งไว้จนเย็น กลับทางกระบอก เทขี้ผึ้งด้านหัวกระบอก ในทำนองเดียวกัน

เขียนป้ายฉลากชื่อรายละเอียดตัวอย่างให้ถูกต้องติดกระบอก เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ย้ายเก็บตัวอย่างไว้ในที่ร่ม รอการขนส่งตัวอย่างเข้าห้องทดลองต่อไป

การเตรียมตัวอย่างดินเหนียวคงสภาพ (Undisturbed Clay Sample) สำหรับการทดสอบในห้องทดลอง

ในการเตรียมตัวอย่างดินเหนียวคงสภาพในขั้นสุดท้ายก่อนการทดสอบ จะต้องทำการดันตัวอย่างดินออกจากกระบอกตัวอย่างเสียก่อน โดยกำหนดความยาวตัวอย่างดินที่จะทดสอบแต่ละชนิด ตรวจสอบหัว-ท้าย กระบอกดินตัวอย่างที่เก็บมา และยึดกระบอกกับเครื่องดันตัวอย่างในตำแหน่งที่ทิศทางการดันเป็นไปในทิศทางเดียวกับการกดเก็บตัวอย่างดินในสนาม ซึ่งการดันตัวอย่างดินออกจากกระบอก จะต้องใช้เครื่องดันตัวอย่างดินที่มีช่วงดัน(Stoke) สามารถดันตัวอย่างดินออกจากกระบอกที่อัตราราบเรียบโดยตลอดช่วงความยาวตัวอย่าง เครื่องดันตัวอย่างดินมีลักษณะการดันตัวอย่างในแนวนอน (Horizontal) โดยเมื่อดันดินออกจากกระบอกจนได้ระยะที่ต้องการ ใช้เลื่อยเส้นลวดตัดตัวอย่างออกจากกัน หลังจากนั้นรีบทำการทดสอบโดยเร็ว ถ้ายังไม่ดำเนินการทดสอบตัวอย่างดินได้ในทันที จะต้องเคลือบดินด้วยขี้ผึ้ง พร้อมทั้งปิดฉลากป้ายชื่อดินแต่ละก้อน แท่งตัวอย่างให้ถูกต้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินผลการเรียน

เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินหลังเรียน (Post-test)

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. ให้นักศึกษาเลือกหัวข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างให้ตรงกับตัวเลือก ก, ข, ค, ง ในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้วงกลมคำตอบที่ไม่ต้องการออก (X) แล้วทำเครื่องหมาย X ใหม่ลงในช่องคำตอบที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด หรือตอบมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน



1. ข้อใดแสดงถึงความจำเป็นในการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินได้ถูกต้อง?

- ก. ใช้เป็นข้อมูลเพื่อเลือกวิธีการตอกเสาเข็มของฐานรากอาคาร
- ข. เป็นสิ่งที่ระบุในสัญญาว่าจ้างในการก่อสร้างอาคาร
- ค. ความต้องการข้อมูลในโครงการก่อสร้างของวิศวกรมีความแตกต่างกัน
- ง. ลักษณะอาคาร สภาพชั้นดิน ภูมิประเทศ ในแต่ละโครงการมีความแตกต่างกัน

2. การเจาะสำรวจดินในงานวิศวกรรมมีกี่ประเภท?

- ก. 4 ประเภท
- ข. 3 ประเภท
- ค. 2 ประเภท
- ง. 1 ประเภท

3. ข้อใดคือจุดประสงค์ของงานเจาะสำรวจดินฐานราก?

- ก. หาข้อมูลชั้นดินได้ฐานรากที่จะออกแบบและก่อสร้าง
- ข. นำดินไปใช้เป็นดินถมในงานก่อสร้างถนน
- ค. เพื่อกำหนดจำนวนหลุมเจาะในแต่ละโครงการ
- ง. เพื่อคิดราคาของการขนย้ายดินฐานรากจากแหล่ง

4. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของงานเจาะสำรวจดินเป็นวัสดุก่อสร้าง?

- ก. เพื่อพิจารณาทางเลือกในการปรับปรุงคุณภาพดิน
- ข. เพื่อหาค่าคงตัวกำลังของดิน
- ค. เพื่อหาแหล่งดินที่เหมาะสม
- ง. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของดิน

5. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบในการกำหนดจำนวนหลุมเจาะ?

- ก. วิธีในการเจาะดิน
- ข. ลักษณะของโครงสร้างอาคาร
- ค. ความซับซ้อนของชั้นดิน
- ง. ขนาดพื้นที่ของโครงการก่อสร้าง

6. หากเจอปบชั้นดินมีความซับซ้อนควรปฏิบัติอย่างไร?

- ก. ลดจำนวนหลุมเจาะ
- ข. เพิ่มจำนวนหลุมเจาะ
- ค. เพิ่มความลึกหลุมเจาะ
- ง. เพิ่มความกว้างของหลุมเจาะ

7. ในการกำหนดระยะห่างของหลุมเจาะสำรวจ หากยังไม่ได้กำหนดผังอาคารที่แน่นอน ควรทำอย่างไรจึงจะได้ข้อมูลที่ถูกต้อง?

- ก. สุ่มเจาะสำรวจดินบริเวณใดก็ได้
- ข. กำหนดเจาะสำรวจดินบริเวณมุมพื้นที่
- ค. กำหนดตำแหน่งหลุมเจาะเป็นตารางเต็มพื้นที่
- ง. กำหนดเจาะสำรวจดินบริเวณกลางพื้นที่ 1 หลุม

8. ส่วนใดในพื้นที่ก่อสร้างที่ไม่จำเป็นต้องกำหนดหลุมเจาะเพิ่มเติม?

- ก. แนวทางน้ำไหล
- ข. ดันไม้ใหญ่
- ค. คลองเก่า
- ง. บ่อน้ำ

9. โดยทั่วไป ในทางปฏิบัติจะเก็บตัวอย่างดินห่างกันเท่าใด?

- ก. ห่างกันทุก 2.5 เมตร
- ข. ห่างกันทุก 2.0 เมตร
- ค. ห่างกันทุก 1.5 เมตร
- ง. ห่างกันทุก 1.0 เมตร

10. ข้อใดไม่ใช่วิธีการขุดเจาะเพื่อเก็บตัวอย่างดิน?

- ก. การขุดเจาะแบบฉีดล้าง
- ข. การขุดหลุมสำรวจ
- ค. การขุดเจาะด้วยสว่านมือ
- ง. การขุดเจาะด้วยกระบอกกดไฮดรอลิก

11. การเก็บตัวอย่างวิธีใดไม่ใช่การเก็บตัวอย่างดินแบบคงสภาพ?

- ก. กระบอกบางจากหัวเก็บแบบลูกสูบ
- ข. กระบอกบางจากหัวเก็บแบบปลายเปิด
- ค. การขุดหลุมสำรวจเพื่อเก็บตัวอย่างกล่อง
- ง. การทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน

12. ตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพมีลักษณะเป็นอย่างไร?

- ก. ตัวอย่างดินที่โครงสร้างของดินถูกปรับปรุงสภาพขึ้น
- ข. ตัวอย่างดินที่โครงสร้างของดินถูกทำลายไป
- ค. ตัวอย่างดินที่โครงสร้างของดินมีลักษณะเป็นของแข็ง
- ง. ตัวอย่างดินที่โครงสร้างของดิน ไม่ถูกกระทบกระเทือน

13. การเก็บตัวอย่างจากข้อใดเป็นการเก็บตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ?

- ก. ตัวอย่างกล่องจากหลุมขุดสำรวจ
- ข. จากกระบอกบางประกอบกับหัวเก็บตัวอย่างแบบลูกสูบ
- ค. จากกระบอกบางประกอบกับหัวเก็บตัวอย่างแบบเปิด
- ง. จากกระบอกผ่าของการทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน

14. ข้อใด ไม่ใช่ จุดประสงค์ของการเก็บรักษาตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพในถุงพลาสติก หรือขวดแก้ว?

- ก. ป้องกันการบวมตัวอันเกิดจากออกซิเจน
- ข. เพื่อความเป็นระเบียบของการเก็บข้อมูล
- ค. ป้องกันความชื้นระเหยออก
- ง. ป้องกันสิ่งปนเปื้อน

15. เมื่อเจาะพบดินลักษณะใดจึงจะทำการทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐานในการเจาะสำรวจดิน?

- ก. ดินเหนียวแข็งมาก
- ข. ดินเลน
- ค. ดินเหนียวอ่อน
- ง. ดินตะกอน

16. ข้อใดที่การเจาะดินแบบฉีดล้างด้วยหัวกระทู้ เหมือนกัน กับการเจาะดินแบบฉีดล้างด้วยหัวหมุน?
- เจาะผ่านชั้นดินที่แข็งมากได้ดี
 - ใช้น้ำเป็นตัวช่วยในการเจาะ
 - มีเฟืองทดและไฮดรอลิกสำหรับกด
 - เครื่องเจาะมีน้ำหนักมาก
17. อุปกรณ์ใดที่ใช้ร่วมกับ การทดสอบดกทะลงแบบมาตรฐาน?
- กระบอกลูกสูบ
 - กระบอกบาง
 - กระบอกกระแทก
 - กระบอกผ่า
18. คำที่ได้จากการทดสอบทดสอบดกทะลงแบบมาตรฐานคืออะไร?
- ระยะห่างระหว่างหลุมทดสอบดกทะลงแบบมาตรฐาน
 - ระยะที่เก็บตัวอย่างดิน ในกระบอกผ่า
 - ความลึกของการเก็บตัวอย่างจากระดับอ้างอิง
 - จำนวนครั้งที่ตอกลูกตุ้ม ต่อ ระยะ 30 เซนติเมตร
19. จำนวนครั้งที่ตอกลูกตุ้มลงไปในระยะ 30 เซนติเมตรจากการทดสอบทดสอบดกทะลงแบบมาตรฐานนำไปใช้ประโยชน์ในด้านใด?
- หาเปอร์เซ็นต์การเก็บตัวอย่างดิน ของกระบอกผ่า
 - หาประสิทธิภาพในการเก็บตัวอย่างดิน
 - วิเคราะห์ความหนืดของน้ำโคลน
 - จำแนกความแข็ง-อ่อนของดิน
20. ตัวอย่างดินภายในกระบอกผ่าถือได้ว่าเป็นตัวอย่างดินลักษณะใด?
- ตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ
 - ตัวอย่างดินปรับปรุงสภาพ
 - ตัวอย่างดินคงสภาพ
 - ตัวอย่างดินไม่ถูกรบกวน

21. ตัวอย่างดินคงสภาพสามารถนำไปทดสอบหาคุณสมบัติของดินแบบใดได้?

- ก. ทดสอบหาคุณสมบัติได้ทุกชนิด
- ข. การทดสอบแรงอัด3แกน
- ค. การทดสอบอัดตัวคายน้ำ
- ง. การจำแนกประเภทดิน

22. การเก็บตัวอย่างดินวิธีใดเป็นการเก็บตัวอย่างดินแบบคงสภาพ?

- ก. การเก็บตัวอย่างจากกระบอกบาง
- ข. การเก็บตัวอย่างจากกระบอกผ่า
- ค. การเก็บตัวอย่างจากสว่านมือ
- ง. การเก็บตัวอย่างจากการทดสอบตอกทะลวงมาตรฐาน

23. ตัวอย่างดินใดคือตัวอย่างดินคงสภาพที่เก็บในระดับต้น?

- ก. ตัวอย่างดินจากกระบอกบาง
- ข. ตัวอย่างดินก้อนจากหลุมฐานราก
- ค. ตัวอย่างดินเก็บจากกระบอกผ่า
- ง. ตัวอย่างดินแบบกล่องจากหลุมขุดสำรวจ

24. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ต้องการเก็บข้อมูลจากหลุมขุดสำรวจ?

- ก. ต้องการดูชั้นดินด้วยตา
- ข. ต้องใช้ปริมาณตัวอย่างดินมาก
- ค. ต้องการเก็บตัวอย่างด้วยสว่าน
- ง. ต้องการบันทึกภาพชั้นดิน

25. ข้อใดคือตัวอย่างดินที่มีคุณภาพดีที่สุด?

- ก. ตัวอย่างดินจากกระบอกบางเก็บด้วยหัวเก็บแบบลูกสูบ
- ข. ตัวอย่างดินจากกระบอกบางเก็บด้วยหัวเก็บแบบเปิด
- ค. ตัวอย่างกล่องจากหลุมขุดสำรวจ
- ง. ตัวอย่างดินจากกระบอกผ่า

26. การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างตัวอย่างกล่งจากหลุมขุดสำรวจมีข้อจำกัดด้านใด?
- เก็บตัวอย่างได้ในระดับตื้น
 - เครื่องมือมีราคาแพง
 - มีขั้นตอนยุ่งยาก
 - ใช้เวลานาน
27. หัวเก็บตัวอย่างประกอบด้วยกระบอกบาง ซึ่งใช้เก็บตัวอย่างแบบคงสภาพ ที่ใช้กันโดยทั่วไปมีกี่ชนิด?
- 4 ชนิด
 - 3 ชนิด
 - 2 ชนิด
 - 1 ชนิด
28. การเก็บตัวอย่างดินด้วยกระบอกบาง ไม่เหมาะกับการเก็บตัวอย่างดินชนิดใด?
- ดินเหนียวปนทราย
 - ดินเหนียวแข็ง
 - ดินทรายอัดแน่น
 - ดินเหนียวอ่อน
29. หัวเก็บตัวอย่างดินคงสภาพแบบลูกสูบใช้เก็บตัวอย่างดินชนิดใดได้ดี?
- กรวด
 - ดินทราย
 - หินผุ
 - ดินตะกอน
30. การนำตัวอย่างดินจากกระบอกบางไปทดสอบในห้องทดลองควรทำอย่างไร?
- เก็บตัวอย่างดินเอาไว้ก่อนทดสอบ 24 ชั่วโมงเพื่อลดการบวมตัวของดิน
 - ใช้อุปกรณ์ดันตัวอย่างดินออกจากกระบอกบางเสียก่อน
 - ใช้อุปกรณ์ตัดตัวอย่างดินออกมาทีละน้อย
 - นำไปทดสอบได้ทันที
-

ตารางที่ ค.1 เฉลยคำตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ
1	ง	11	ง	21	ก
2	ค	12	ข	22	ก
3	ก	13	ง	23	ง
4	ข	14	ก	24	ค
5	ก	15	ก	25	ค
6	ข	16	ข	26	ก
7	ค	17	ง	27	ค
8	ข	18	ง	28	ค
9	ค	19	ง	29	ง
10	ง	20	ก	30	ข





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ ธีระพงษ์ เทพหัสดิน ณ อยุธยา วุฒิกการศึกษา คอ.ม.วิศวกรรมโยธา
หัวหน้าแผนกช่างโยธา
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ
2. อาจารย์ อุดมวิทย์ กาญจนวงศ์ วุฒิกการศึกษา คอ.ม.วิศวกรรมโยธา
หัวหน้าแผนกช่างก่อสร้าง
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี
3. อาจารย์ ปกรณ์ เข้มมงคล อาจารย์ประจำ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันราชภัฏ อุตรดิตถ์

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. รศ.อริพร ศรียมก สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช
2. รศ.พร ศรียมก สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช
3. อาจารย์ ฉัตรกริรมย์ สุระเชษฐ อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุ
ศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาคผนวก จ
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนวีดิทัศน์
ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพของสื่อวีดิทัศน์

คำชี้แจง

- 1. โปรดเติมข้อความลงในข้อเสนอนี้ที่มีต่อวีดิทัศน์เรื่อง การเจาะสำรวจดินและการเก็บตัวอย่างดิน
- 2. ให้กาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่คิดว่าเป็นจริง สอดคล้องกับความคิดของผู้ประเมินโดยให้ระดับคะแนนดังนี้

5	หมายถึง	ดีที่สุด
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

- 3. ให้ผู้ประเมินแสดงความคิดเห็นลงในแบบประเมินทุกข้อ เพราะว่าหากขาดข้อใดข้อหนึ่งแล้วจะทำให้แบบประเมินนี้ไม่สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือ

แบบประเมินด้านเนื้อหา

ใช้ในการเรียนการสอนวิชา ปฐกถาศาสตร์1 เรื่อง บทเรียนวีดิทัศน์เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน

ผู้ผลิต นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา

ชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

หัวข้อประเมิน	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายด้านการเรียนการสอนเรื่อง การเจาะสำรวจดินและเก็บตัวอย่างดิน					
2. การนำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามขั้นตอน					
3. การเลือกสื่อเหมาะสมกับเนื้อหา					
4. เนื้อหาถูกต้องชัดเจน					
5. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาน่าสนใจ					
6. สื่อเร้าความสนใจผู้เรียน					
7. เนื้อหาในสื่อวีดิทัศน์มีความยาวเหมาะสม					
8. ความรู้ที่ท่านได้รับจากสื่อวีดิทัศน์					
9. ประสิทธิภาพที่ได้รับจากการใช้สื่อวีดิทัศน์					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

.....

.....

.....

.....

.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ใช้ในการเรียนการสอนวิชา ปฐมศึกษาศร 1 เรื่อง บทเรียนวีดิทัศน์เรื่องการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน

ผู้ผลิต นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา

ชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

หัวข้อประเมิน	5	4	3	2	1
1. ความชัดเจนของภาพ					
2. ภาพมีสีสันท่าสนใจ					
3. ภาพสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน					
4. ภาพมีความต่อเนื่องตามเนื้อหา					
5. คำบรรยายชัดเจน น่าฟัง					
6. เสียงประกอบการบรรยายมีความเหมาะสม					
7. ความยาวของรายการความเหมาะสม					
8. ขนาดตัวอักษรที่ใช้ในรายการมีความเหมาะสม					
9. การลำดับภาพมีความน่าสนใจ					
10. เทคนิคพิเศษที่ใช้ในรายการมีความน่าสนใจ					
11. ความเหมาะสมของสื่อกับเนื้อหาที่น่าสนใจ					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

.....

.....

.....

.....

.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

ตาราง จ.1 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แบบประเมินสื่อด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$)
ด้านเนื้อหา	4.37	0.19
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.42	0.42

จากตาราง จ.1 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาอยู่ในระดับคุณภาพดี โดยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.37 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.19 และ ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับคุณภาพดี โดยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.42 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) = 0.42

ตารางที่ จ.2 แสดงค่าคะแนนแบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อที่ประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\bar{X}$	$S.D.$
	1	2	3		
1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายด้านการเรียนการสอนเรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน	4	4	4	4.00	0.00
2. การนำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามขั้นตอน	4	4	4	4.00	0.00
3. การเลือกสื่อเหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
4. เนื้อหาถูกต้องชัดเจน	5	4	4	4.33	0.58
5. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาน่าสนใจ	4	4	4	4.00	0.00
6. สื่อสร้างความสนใจผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00
7. เนื้อหาในสื่อวิดิทัศน์มีความยาวเหมาะสม	5	4	5	4.67	0.58
8. ความรู้ที่ท่านได้รับจากสื่อวิดิทัศน์	5	4	4	4.33	0.58
9. ประสิทธิภาพที่ได้รับจากการใช้สื่อวิดิทัศน์	4	4	4	4.00	0.00
$\bar{X}$				4.37	0.19

ตารางที่ จ.3 แสดงค่าคะแนนแบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อที่ประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\bar{X}$	S.D.
	1	2	3		
1. ความชัดเจนของภาพ	4	4	5	4.33	0.58
2. ภาพมีสีสันน่าสนใจ	4	4	4	4.00	0.00
3. ภาพสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน	4	5	4	4.33	0.58
4. ภาพมีความต่อเนื่องตามเนื้อหา	5	4	4	4.33	0.58
5. คำบรรยายชัดเจน น่าฟัง	4	4	5	4.33	0.58
6. เสียงประกอบการบรรยายมีความเหมาะสม	5	4	5	4.67	0.58
7. ความยาวของรายการความเหมาะสม	4	5	4	4.33	0.58
8. ขนาดตัวอักษรที่ใช้ในรายการมีความเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58
9. การลำดับภาพมีความน่าสนใจ	4	4	4	4.00	0.00
10. เทคนิคพิเศษที่ใช้ในรายการมีความน่าสนใจ	4	5	5	4.67	0.00
11. ความเหมาะสมของสื่อกับเนื้อหาที่น่าสนใจ	5	5	5	5.00	0.00
$\bar{X}$				4.42	0.42

จากตาราง จ.2 และ จ.3 ผลประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี โดยค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา ($\bar{x}$) = 4.37 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.19 และ ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับคุณภาพดี โดยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.42 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.42



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	R	R _c	R _L	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		คุณภาพข้อสอบ	
				ค่า p	ค่า r	ความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	41	24	17	0.68	0.23	ค่อนข้างง่าย(ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
2	47	27	20	0.78	0.23	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
3	47	28	19	0.78	0.30	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลาง
4	15	12	3	0.25	0.30	ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)	ปานกลาง
5	37	22	15	0.62	0.23	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
6	37	22	15	0.62	0.23	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
7	33	15	18	0.55	-0.10	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ไม่มีอำนาจจำแนก
8	12	5	7	0.20	-0.07	ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)	ไม่มีอำนาจจำแนก
9	24	17	7	0.40	0.33	ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)	ปานกลาง
10	46	27	19	0.77	0.27	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
11	5	0	5	0.08	-0.17	ยากเกินไป	ไม่มีอำนาจจำแนก
12	7	2	5	0.12	-0.10	ยากเกินไป	ไม่มีอำนาจจำแนก
13	25	16	9	0.42	0.23	ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
14	21	16	5	0.35	0.37	ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)	ปานกลาง
15	32	21	11	0.53	0.33	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลาง
16	38	22	16	0.63	0.20	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
17	31	23	8	0.52	0.50	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	สูง
18	21	12	9	0.35	0.10	ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)	ต่ำ
19	36	23	13	0.60	0.33	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลาง
20	35	18	17	0.58	0.03	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ต่ำ
21	56	27	29	0.93	-0.07	ง่ายเกินไป	ไม่มีอำนาจจำแนก
22	51	27	24	0.85	0.10	ง่ายเกินไป	ต่ำ
23	40	23	17	0.67	0.20	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
24	47	25	22	0.78	0.10	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ต่ำ
25	54	28	26	0.90	0.07	ง่ายเกินไป	ต่ำ
26	47	27	20	0.78	0.23	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
27	19	13	6	0.32	0.23	ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฅ.1 (ต่อ)

ข้อที่	R	R _c	R _L	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		คุณภาพข้อสอบ	
				ค่า p	ค่า r	ความขำง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
28	44	27	17	0.73	0.33	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลาง
29	32	20	12	0.53	0.27	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
30	30	22	8	0.50	0.47	ยากปานกลาง(พอดี)	สูง
31	54	28	26	0.90	0.07	ง่ายเกินไป	ต่ำ
32	47	27	20	0.78	0.23	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
33	36	24	12	0.60	0.40	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	สูง
34	47	27	20	0.78	0.23	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
35	33	22	11	0.55	0.37	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
36	26	16	10	0.43	0.20	ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
37	48	28	20	0.80	0.27	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
38	48	27	21	0.80	0.20	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
39	20	13	7	0.33	0.20	ค่อนข้างยาก(ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
40	36	18	18	0.60	0.00	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ไม่มีอำนาจจำแนก
41	33	20	13	0.55	0.23	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
42	36	17	19	0.60	-0.07	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ไม่มีอำนาจจำแนก
43	56	30	26	0.93	0.13	ง่ายเกินไป	ต่ำ
44	46	28	18	0.77	0.33	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลาง
45	34	16	18	0.57	-0.07	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ไม่มีอำนาจจำแนก

จากตาราง ฅ.1 พบว่า แบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความขำง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.80 ซึ่งมีคุณภาพของแบบทดสอบค่อนข้างยากไปจนถึงค่อนข้างง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคุณภาพที่เหมาะสม โดยมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ที่ 0.20-0.50 ซึ่งมีคุณภาพแบบทดสอบที่มีอำนาจจำแนกปานกลางค่อนข้างต่ำ ไปจนถึงแบบทดสอบที่มีอำนาจจำแนกสูง

ตารางที่ ๓.2 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของข้อสอบที่
คัดเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยผ่านการวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก

ข้อที่	R	R_c	R_L	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		คุณภาพข้อสอบ	
				ค่า p	ค่า r	ความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	41	24	17	0.68	0.23	ค่อนข้างง่าย(ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
2	47	27	20	0.78	0.23	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
3	47	28	19	0.78	0.30	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลาง
4	15	12	3	0.25	0.30	ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)	ปานกลาง
5	37	22	15	0.62	0.23	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
6	37	22	15	0.62	0.23	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
7	24	17	7	0.40	0.33	ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)	ปานกลาง
8	46	27	19	0.77	0.27	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
9	25	16	9	0.42	0.23	ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
10	21	16	5	0.35	0.37	ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)	ปานกลาง
11	32	21	11	0.53	0.33	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลาง
12	38	22	16	0.63	0.20	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
13	31	23	8	0.52	0.50	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	สูง
14	36	23	13	0.60	0.33	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลาง
15	40	23	17	0.67	0.20	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
16	47	27	20	0.78	0.23	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
17	19	13	6	0.32	0.23	ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)	ปานกลาง
18	44	27	17	0.73	0.33	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลาง
19	32	20	12	0.53	0.27	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
20	30	22	8	0.50	0.47	ยากปานกลาง(พอดี)	สูง
21	47	27	20	0.78	0.23	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
22	36	24	12	0.60	0.40	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	สูง
23	47	27	20	0.78	0.23	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
24	33	22	11	0.55	0.37	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
25	26	16	10	0.43	0.20	ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
26	48	28	20	0.80	0.27	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
27	48	27	21	0.80	0.20	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
28	20	13	7	0.33	0.20	ค่อนข้างยาก(ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
29	33	20	13	0.55	0.23	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
30	46	28	18	0.77	0.33	ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓.3 แสดงการวิเคราะห์สัดส่วนคะแนน เพื่อกำหนดหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ข้อที่	R	R_v	R_L	n	q	p	pq	r_n
1	41	24	17	60	0.32	0.68	0.22	0.7543
2	47	27	20	60	0.22	0.78	0.17	
3	47	28	19	60	0.22	0.78	0.17	
4	15	12	3	60	0.75	0.25	0.19	
5	37	22	15	60	0.38	0.62	0.24	
6	37	22	15	60	0.38	0.62	0.24	
7	24	17	7	60	0.60	0.40	0.24	
8	46	27	19	60	0.23	0.77	0.18	
9	25	16	9	60	0.58	0.42	0.24	
10	21	16	5	60	0.65	0.35	0.23	
11	32	21	11	60	0.47	0.53	0.25	
12	38	22	16	60	0.37	0.63	0.23	
13	31	23	8	60	0.48	0.52	0.25	
14	36	23	13	60	0.40	0.60	0.24	
15	40	23	17	60	0.33	0.67	0.22	
16	47	27	20	60	0.22	0.78	0.17	
17	19	13	6	60	0.68	0.32	0.22	
18	44	27	17	60	0.27	0.73	0.20	
19	32	20	12	60	0.47	0.53	0.25	
20	30	22	8	60	0.50	0.50	0.25	
21	47	27	20	60	0.22	0.78	0.17	
22	36	24	12	60	0.40	0.60	0.24	
23	47	27	20	60	0.22	0.78	0.17	
24	33	22	11	60	0.45	0.55	0.25	
25	26	16	10	60	0.57	0.43	0.25	
26	48	28	20	60	0.20	0.80	0.16	
27	48	27	21	60	0.20	0.80	0.16	
28	20	13	7	60	0.67	0.33	0.22	
29	33	20	13	60	0.45	0.55	0.25	
30	46	28	18	60	0.23	0.77	0.18	
$\sum pq = 6.42$								

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.4 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าคะแนนเฉลี่ยยกกำลังสอง ของการทำแบบทดสอบ

คนที่	คะแนน X	คะแนน X^2
1	27	729
2	24	576
3	24	576
4	25	625
5	23	529
6	23	529
7	24	576
8	24	576
9	22	484
10	23	529
11	22	484
12	23	529
13	22	484
14	23	529
15	22	484
16	24	576
17	20	400
18	22	484
19	22	484
20	20	400
21	24	576
22	21	441
23	18	324
24	22	484
25	20	400
26	20	400
27	19	361
28	19	361
29	21	441
30	21	441

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.4 (ต่อ)

คนที่	คะแนน X	คะแนน X^2
31	16	256
32	17	289
33	18	324
34	17	289
35	18	324
36	15	225
37	17	289
38	14	196
39	15	225
40	16	256
41	16	256
42	14	196
43	14	196
44	15	225
45	14	196
46	11	121
47	12	144
48	12	144
49	15	225
50	13	169
51	14	196
52	14	196
53	13	169
54	9	81
55	9	81
56	11	121
57	12	144
58	11	121
59	9	81
60	8	64
	$\sum X = 1073$	$\sum X^2 = 20611$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยสูตร KR-20 (Kuder-Richardson)

$$\text{สูตร } r_n = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right\}$$

$$\text{เมื่อ } n = 60, k = 30$$

$$\sum X = 1073$$

$$\sum X^2 = 20611$$

$$\sum pq = 6.42$$

$$S_i^2 = \frac{\sum X^2}{n} - \left[\frac{\sum X}{n} \right]^2$$

$$S_i^2 = \frac{20611}{60} - \left[\frac{1073}{60} \right]^2$$

$$S_i^2 = 343.5167 - 319.8136$$

$$S_i^2 = 23.7031$$

แทนค่า

$$r_n = \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{6.42}{23.7031} \right\}$$

$$r_n = 1.0345 \times (0.7291)$$

$$r_n = 0.7543$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่า = 0.7543

ตารางที่ ๓.5 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนวีดิทัศน์

แบบทดสอบระหว่างเรียน				แบบทดสอบหลังเรียน			
คนที่	<i>X</i>	คะแนนเต็ม	%	คนที่	<i>X</i>	คะแนนเต็ม	%
1	21	30	70.00	1	23	30	76.67
2	22	30	73.33	2	23	30	76.67
3	28	30	93.33	3	22	30	73.33
4	24	30	80.00	4	20	30	66.67
5	19	30	63.33	5	28	30	93.33
6	27	30	90.00	6	19	30	63.33
7	28	30	93.33	7	22	30	73.33
8	26	30	86.67	8	26	30	86.67
9	27	30	90.00	9	28	30	93.33
10	22	30	73.33	10	27	30	90.00
11	26	30	86.67	11	19	30	63.33
12	23	30	76.67	12	22	30	73.33
13	20	30	66.67	13	24	30	80.00
14	29	30	96.67	14	26	30	86.67
15	24	30	80.00	15	24	30	80.00
16	26	30	86.67	16	26	30	86.67
17	22	30	73.33	17	28	30	93.33
18	28	30	93.33	18	20	30	66.67
19	26	30	86.67	19	28	30	93.33
20	26	30	86.67	20	27	30	90.00
รวม	$\sum X = 494$	600		รวม	$\sum X = 482$	600	
ค่าเฉลี่ย	$\bar{X} = 24.70$	30	$E_1=82.33$	ค่าเฉลี่ย	$\bar{X} = 24.10$	30	$E_2=80.33$

ตารางที่ ๑.6 แสดงคะแนน และคะแนนยกกำลังสองของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยครูผู้สอนปกติ

กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์			กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติ		
คนที่	X	X^2	คนที่	X	X^2
1	28	784	1	25	441
2	20	400	2	21	289
3	24	576	3	23	484
4	27	729	4	25	484
5	22	484	5	21	484
6	23	529	6	24	441
7	27	729	7	24	484
8	24	676	8	24	400
9	28	784	9	25	484
10	19	361	10	16	576
11	26	676	11	24	625
12	19	361	12	16	441
13	28	784	13	24	361
14	22	484	14	23	324
15	26	676	15	25	529
16	22	484	16	19	484
17	23	529	17	24	576
18	26	676	18	24	400
19	28	784	19	21	289
20	20	400	20	22	289
$N = 20$	$\sum X = 482$	$\sum X^2 = 11806$	$N = 20$	$\sum X = 450$	$\sum X^2 = 10270$
	$\bar{X} = 24.10$	$S.D. = 3.16$		$\bar{X} = 22.50$	$S.D. = 2.76$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณค่าทางสถิติการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์

1.1 การคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{482}{20}$$

$$\bar{X} = 24.10$$

1.2 การคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{20(11806) - (482)^2}{20(20-1)}}$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{3796}{380}}$$

$$S^2 = 9.9895 \approx 9.99$$

$$S.D. = 3.1606$$

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติ

2.1 การคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{450}{20}$$

$$\bar{X} = 22.50$$

2.2 การคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{20(10270) - (450)^2}{20(20-1)}}$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{2900}{380}}$$

$$S^2 = 7.6316 \approx 7.63$$

$$S.D. = 2.7625$$

3. สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์ และหลังการเรียนจากครูผู้สอนแบบปกติ

การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (Two Independent Sample Test) มีขั้นตอนในการพิจารณาการใช้สูตรดังนี้

3.1 ทดสอบความแตกต่างระหว่างความแปรปรวนของประชากร 2 กลุ่ม (σ_1^2, σ_2^2) ว่าแตกต่างกันหรือไม่ ด้วยการทดสอบค่า F(F-test)

$$1. H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

$$2. \alpha = .05$$

$$3. F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad \text{แทนค่า} = \frac{9.9895}{7.6316} = 1.3090 \approx 1.31$$

$$4. df_1 = n_1 - 1 \quad \text{แทนค่า} = 20 - 1 = 19$$

$$df_2 = n_2 - 1 \quad \text{แทนค่า} = 20 - 1 = 19$$

ค่า F ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 1.31 และค่า F ที่ได้จากการเปิดตาราง Critical Values of F เท่ากับ 2.17 แสดงว่าค่า F ที่คำนวณได้ < ค่า F จากตาราง ให้ยอมรับ $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ แสดงว่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรไม่แตกต่างกัน (เท่ากับ $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) ดังนั้นให้ใช้สูตร t-test ชนิด Pooled Variance

3.2 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนจากบทเรียนวีดิทัศน์กับการเรียนจากครูผู้สอนแบบปกติ (t-test ชนิด Pooled Variance)

$$1. H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

$$2. \alpha = .05$$

$$3. df = (n_1 + n_2 - 2) = 20 + 20 - 2 = 38$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 4. \quad t &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}} \\
 &= \frac{24.10 - 22.50}{\sqrt{\frac{(20 - 1)9.9895 + (20 - 1)7.6316}{20 + 20 - 2} \left\{ \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right\}}} \\
 &= \frac{1.60}{\sqrt{\frac{189.8005 + 145.0004}{38} \{0.05 + 0.05\}}} \\
 &= \frac{1.60}{\sqrt{8.8106 \{0.1\}}} \\
 &= \frac{1.60}{0.8811} \\
 &= 1.816
 \end{aligned}$$

เมื่อเปิดตาราง ค่าวิกฤต (Critical Value of C) ในตารางพบว่า ค่าวิกฤตที่ $df = 38$ และค่า $\alpha = .05$ มีค่าเท่ากับ 1.687 ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า t ในตาราง ($1.816 > 1.687$) ดังนั้นจึง ปฏิเสธ $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ ยอมรับ $H_1: \mu_1 > \mu_2$ แสดงว่ากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนวิดีโอ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้น จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวิดีโอ กับนักเรียนที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติ โดยกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนวิดีโอ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยครูผู้สอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	ตราสถาบัน (สจล.)	เพลงบรรเลง	8
	ข้อความ บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การเจาะสำรวจดินและ เก็บตัวอย่างดิน ช้อนบน ภาพ L.S.การเจาะสำรวจและเก็บตัว อย่างดิน	เพลงบรรเลง	10
	ข้อความแสดงวัตถุ ประสงค์เชิงพฤติกรรม		10
	E.L.S. มุมสูง,อาคารสูง และ อาคารที่สร้างเสร็จ	การก่อสร้างอาคารสูง อาคารบ้าน เรือนบ้านเรือน และสิ่งปลูกสร้างชนิด ต่างๆ นับจากอดีต ถึงปัจจุบัน จำเป็นที่ ต้องมีข้อมูลในการก่อสร้างที่ครบถ้วน และถูกต้องในการออกแบบ	15
	ภาพวิศวกรออกแบบ		
	L.S. pan สถานที่ก่อสร้าง , บรรยากาศการก่อสร้าง	การสำรวจดินเพื่อเป็นข้อมูลทางการ ก่อสร้าง นับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญของ การพิจารณาออกแบบก่อสร้าง เพื่อให้ เกิดความปลอดภัย และประหยัดในการ เลือกใช้วัสดุก่อสร้าง และสามารถเลือก ใช้วิธีดำเนินการก่อสร้างที่เหมาะสม	15
	- การก่อสร้างบนดิน การก่อ สร้างเขื่อน, ฝาย		
	- คนงานกำลังก่อสร้าง		
	C.U. ทิศที่ขึ้น,ตัวอย่างชั้นดิน แบบต่อเนื่องตลอดความลึก และ L.S. สิ่งปลูกสร้างลักษณะ ต่างๆ	<u>วัตถุประสงค์ของการเจาะสำรวจดิน</u> นั้น สืบเนื่องมาจาก สภาพชั้นดินของแต่ละ พื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน เช่น ลักษณะ ชั้นดินของแต่ละชั้น และความสามารถ ในการรับน้ำหนักของดินแต่ละประเภท	15
	- ภาพกราฟฟิก 1 ชั้นดินที่มี ความแตกต่างกันแบบต่างๆ		
	L.S. ภาพสิ่งก่อสร้างแบบต่างๆ หลายลักษณะ	อีกทั้งอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างต่างๆมี หลายลักษณะ หลายประเภทแตกต่างกัน ออกไป ความต้องการข้อมูลของชั้นดิน ในแต่ละชนิดงานจึงแตกต่างกัน	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	L.S. ภาพสิ่งก่อสร้างแบบต่างๆ หลายลักษณะ	เป็นผลให้ การเลือกวิธีเจาะสำรวจ ดิน การเก็บตัวอย่างดิน และการ ทดสอบตัวอย่างดินในห้องทดลอง ขึ้น อยู่กับข้อมูลของชั้นดินที่ผู้ออกแบบ ต้องการทราบ ในการออกแบบสิ่งปลูก สร้างในแต่ละงาน	13
	ข้อความ บนพื้นหลังการเจาะ สำรวจดิน 1. งานเจาะสำรวจเพื่อเป็นวัสดุ ก่อสร้าง 2. งานเจาะสำรวจดินฐานราก	<u>ประเภทของการเจาะสำรวจดินใน การก่อสร้าง</u> สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ งานเจาะสำรวจเพื่อเป็นวัสดุก่อสร้าง และ งานเจาะสำรวจดินฐานราก	10
	M.S. การถมดิน เครื่องจักร เกลี่ยปรับปรุงดินและบดอัดดิน L.S. pan ถนนกำลังก่อสร้าง M.S.การทดสอบ ด้วยตะแกรง ร่อน	<u>การเจาะสำรวจดินเพื่อเป็นวัสดุก่อ สร้าง</u> เป็นวิธีการสำหรับงานที่ต้องใช้ ดินเป็นวัสดุก่อสร้างเป็นหลัก รวมทั้ง การปรับปรุงคุณภาพดิน ให้มีคุณสมบัติ เหมาะสมที่จะใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง สำหรับงานนั้นๆ	15
	M.S. การก่อสร้างฐานราก อาคาร การก่อสร้างอาคาร ต่างๆ (กำลังก่อสร้าง) <u>การทดสอบ</u> Triaxial <u>การทดสอบ</u> Unconfined-compression	<u>การเจาะสำรวจดินฐานราก</u> เพื่อหา ข้อมูลชั้นดินใต้ฐานรากที่จะออกแบบ และก่อสร้าง มาทำการทดสอบค่าคงตัว กำลัง และการอัดตัวได้ของดิน รวมทั้ง การทดสอบทางกายภาพอื่นๆ เพื่อ ประกอบการพิจารณาดินฐานราก เช่น การเจาะสำรวจดินฐานรากอาคาร ฐาน รากถนน ฐานรากเขื่อนกันน้ำ เป็นต้น	15

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	L.S. การเจาะสำรวจ และเก็บตัวอย่างดินมุมมองต่างๆ L.S. การเจาะสำรวจด้วยเครื่องกระทุ้ง <u>ตัวอักษร</u> - ตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ - ตัวอย่างดินคงสภาพ	การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินนั้น มีวิธีการในการเจาะ และเก็บตัวอย่างดินขึ้นมาหลายวิธี ซึ่งมีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่แตกต่างกัน เป็นผลให้ลักษณะของตัวอย่างดินที่ได้แตกต่างกันไปด้วย โดยสามารถแบ่งประเภทของตัวอย่างดินออกเป็น 2 ประเภทคือ ตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ และ ตัวอย่างดินคงสภาพ	13
	M.S. การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างด้วยสว่านมือ L.S. การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างโดยการทดสอบตอก ทะลวงแบบมาตรฐาน	<u>ตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพคือตัวอย่างดินที่ถูกกระทบกระเทือน</u> จากขั้นตอนในการเจาะ และเก็บตัวอย่าง เช่น การเจาะและเก็บตัวอย่างดิน ด้วยสว่านมือในระดับตื้น และการเจาะและเก็บตัวอย่างดิน โดยการทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน เป็นต้น	15
	M.S. ภาพตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ	ตัวอย่างดินที่ได้ จะมีลักษณะโครงสร้างของดินที่เปลี่ยนแปลงไปจากสภาพเดิมตามธรรมชาติ แต่ส่วนประกอบของดินยังคงเดิม	8
	M.S. ภาพการทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ <u>การทดสอบ</u> Liquid & Plastic limit <u>การทดสอบด้วยตะแกรงร่อน</u>	ดังนั้น จึงสามารถนำตัวอย่างดินชนิดนี้ไปทดสอบหาข้อมูลขั้นพื้นฐานของดินได้	5
	M.S. การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินแบบกล่องในหลุมขุดสำรวจ	<u>ตัวอย่างดินคงสภาพคือตัวอย่างดินที่ถูกกระทบกระเทือน</u>จากขั้นตอนการเจาะ และเก็บตัวอย่างน้อยที่สุดจากขั้นตอนในการเจาะและเก็บตัวอย่างดินแบบกล่องจากหลุมขุดสำรวจ	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	M.S. การเก็บตัวอย่างจาก กระบอกบางด้วยหัวเก็บแบบ ต่างๆ	และจากกระบอกเก็บตัวอย่างแบบบาง ด้วยหัวเก็บชนิดต่างๆ เป็นต้น	
	M.S. ภาพตัวอย่างดินคงสภาพ ถูกดันออกจากกระบอกบาง	ตัวอย่างดินที่ได้ จะมีลักษณะโครง สร้างของดินคงเดิม หรือใกล้เคียงกับ สภาพเดิมตามธรรมชาติมากที่สุด และ ถือว่าโครงสร้างและคุณสมบัติของดิน ไม่เปลี่ยนแปลงไป	10
	M.S. ภาพการทดสอบในห้อง ปฏิบัติการ	ดังนั้นจึงสามารถนำตัวอย่างดิน ชนิดนี้ไปทดสอบหาข้อมูลของดินใน ทางวิศวกรรมได้ทุกชนิด	7
	- <u>การทดสอบ</u> Triaxial - <u>การทดสอบ</u> Unconfined-compression		
	ข้อความปรากฏบนจอภาพ เน้นสี ให้สอดคล้องกับเสียงพูด	ในการเจาะสำรวจดินฐานรากนั้น ควรวางแผนการเจาะสำรวจเพื่อความ เหมาะสมในการเลือกวิธีการเจาะเก็บ และวิธีการดำเนินงานที่ถูกต้อง อีกทั้ง สามารถประเมินค่าใช้จ่าย และระยะ เวลาดำเนินการที่เหมาะสมได้ เช่น <u>ตำแหน่ง และระยะห่างหลุมเจาะ</u> สำรวจดิน <u>จำนวนหลุมเจาะสำรวจดิน</u> <u>ความลึกของหลุมเจาะสำรวจดิน</u> และ <u>ระยะห่างของการเก็บตัวอย่างดิน</u>	25

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	ภาพกราฟฟีก 2	<u>การกำหนดตำแหน่ง และ ระยะ</u> <u>ห่างของหลุมเจาะ</u> หากยังไม่ได้กำหนด ผังอาคารที่แน่นอนในพื้นที่โครงการ ก่อนการเข้าเจาะสำรวจ เพื่อความ เหมาะสมอาจกำหนดหลุมเจาะเป็นตา รางกริด ที่มีระยะห่างกันพอสมควรเช่น 20 – 40 เมตร	18
	ภาพกราฟฟีก 3	และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอ ควร กำหนดการเจาะสำรวจในบริเวณที่ไม่ ปกติไว้ด้วย เช่น บ่อน้ำ คูน้ำ คลองเก่า เป็นต้น	10
	ภาพกราฟฟีก 4	แต่ถ้าได้กำหนดผังอาคารที่แน่นอน เอาไว้แล้ว ก็ควรกำหนดการเจาะสำรวจ ให้ใกล้ตำแหน่งฐานราก และครอบคลุม ลักษณะชั้นดินใต้ฐานรากภายใน ผังอาคารให้มากที่สุด	13
	ภาพกราฟฟีก 5, 6 ความแตก ต่างของชั้นดิน และภาพแสดง จำนวนหลุมเจาะ	<u>จำนวนหลุมเจาะสำรวจดิน</u> แต่ละ โครงการ ควรมีหลุมเจาะอย่างน้อย 1 – 2 หลุม แต่จำนวนหลุมเจาะที่เหมาะสม ยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น - งบประมาณและขนาดของโครง การ ถ้าเป็นโครงการใหญ่ และมี งบประมาณสูง อาจกำหนดจำนวน หลุมเจาะมาก - ลักษณะของสภาพของชั้นดิน หาก ชั้นดินสม่ำเสมอ สามารถกำหนด จำนวนหลุมเจาะจำนวนน้อยและมี ระยะห่างกันมากได้	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	ภาพกราฟฟิค 7	- แต่ถ้าชั้นดินมีความซับซ้อน แตกต่าง จากหลุมเจาะข้างเคียงมาก ก็ควรเพิ่ม จำนวนหลุมเจาะให้มากขึ้นอีก	10
	ภาพกราฟฟิค 8 ฐานราก แผ่น เดียวที่ระยะห่างระหว่างฐาน รากมีค่ามาก และความลึกของ การเจาะ	<u>ความลึกของหลุมเจาะสำรวจดิน</u> ควรจะต้องเจาะลึกอยู่ในช่วงที่ยังมีผล กระทบจากการแผ่หน้าหนักบรรทุกของ ฐานราก ซึ่งมักจะเป็นช่วงความลึกประมาณ 1.5 เท่าของความกว้างของพื้นที่ที่รับ แรงกระทำ โดยที่ระดับนี้ น้ำหนักบรรทุกที่ กระทำจะเหลือเพียง 20 เปอร์เซ็นต์ ของ น้ำหนักบรรทุกทั้งหมด ยกตัวอย่างเช่น ฐานรากแผ่นเดียวที่ <u>ระยะห่างระหว่างฐานรากมีค่ามาก</u> ความลึกของหลุมเจาะจะประมาณ 1.5 เท่า ของความกว้างของฐานราก	30
	ภาพกราฟฟิค 9 ฐานราก แผ่น ขนาดใหญ่และความลึกของ การเจาะ	<u>ฐานรากแผ่นขนาดใหญ่</u> ความลึก ของหลุมเจาะจะประมาณ 1.5 เท่าของ ความกว้างฐานราก	7
	ภาพกราฟฟิค 10 ฐานราก แผ่น เดียวที่ระยะห่างระหว่างฐาน รากมีค่าน้อยและความลึกของ การเจาะ	<u>ฐานรากแผ่นเดียวที่มีระยะห่าง</u> <u>ระหว่างฐานรากมีค่าน้อย</u> จะพิจารณา รวมฐานรากแต่ละฐานเป็นฐานรากแผ่น ขนาดใหญ่ ความลึกของหลุมเจาะจะ ประมาณ 1.5 เท่าของความกว้างของ ฐานรากโดยรวม	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	ภาพกราฟฟิค 11 ฐานราก ที่มีเสาเข็มและความลึกของการเจาะ ภาพกราฟฟิค 12 ความลึกของการเจาะไปจนถึงชั้นดินแข็ง L.S.pan เครื่องมือเก็บตัวอย่างดินในสนาม M.S. กระบอกบางแบบต่างๆ ในแนวตั้ง และ pan ไปที่กระบอกผ่า M.S. tilt up กระบอกผ่าในแนวตั้ง	<u>ฐานรากลึก หรือฐานรากที่มีเสาเข็ม</u> จะพิจารณาเหมือนฐานรากแผ่ขนาดใหญ่ แต่ความลึกของหลุมเจาะเป็น 1.5 เท่าของความกว้างของฐานรากโดยรวมจากระดับความลึกที่ต่ำจากผิวดินลงมาประมาณ 2 ใน 3 เท่าของความยาวเสาเข็ม แต่ถ้าหากไม่มีข้อมูลใดๆ ในเบื้องต้นควรเริ่มด้วยการเจาะหลุมให้ลึกถึงชั้นดินแข็ง หรือลึกกว่าความกว้างของอาคารเป็นอย่างน้อยก็ได้ <u>ระยะห่างในการเก็บตัวอย่างดิน</u> สามารถพิจารณาได้จากชนิดและเครื่องมือในการเก็บตัวอย่าง เช่นความยาวของเครื่องมือและข้อจำกัดอื่นๆ โดยในที่นี้จะแบ่งเครื่องมือออกเป็น 2 ชนิดคือ <u>กระบอกบางเก็บตัวอย่างแบบคงสภาพ</u> มีขนาดความยาว 50 – 100 เซนติเมตร <u>และกระบอกผ่า ในการทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน</u> มีขนาดความยาว 60 – 75 เซนติเมตร ดังนั้นการกำหนดระยะห่างในการเก็บตัวอย่างดิน สามารถกำหนดระยะห่างได้ไม่ต่ำกว่าความยาวของกระบอกเก็บตัวอย่าง แต่ในทางปฏิบัติ จะกำหนดระยะห่างในการเก็บตัวอย่างทุกๆ ระยะ 1 เมตร 50 เซนติเมตร เป็นมาตรฐาน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	ภาพกราฟฟิค 13 แสดงลำดับขั้นตอนในการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน ที่ละกรอบ โดยเน้นและแสดงข้อความให้ปรากฏขึ้น สอดคล้องกับคำพูดที่ละกรอบข้อความ รวมแล้วไม่เกิน 4 กรอบ ต่อเฟรม	ขั้นตอนในการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน สามารถพิจารณาได้ดังนี้คือ <u>กำหนดวัตถุประสงค์ในการเจาะสำรวจดิน</u> จะนำข้อมูลของชั้นดินและสภาพดินไปใช้ประกอบกับงานประเภทใด	15
		เลือกประเภทในการเจาะสำรวจดิน โดยแบ่งออกเป็น <u>การสำรวจดินเพื่อทำเป็นวัสดุก่อสร้าง</u> และ <u>การสำรวจดินฐานรากอาคาร</u>	14
		ในการสำรวจดินเพื่อเป็นฐานรากอาคาร มีวิธีในการหาข้อมูลได้สองทาง คือ <u>การทดสอบดินในสนาม</u> และ <u>การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินมาทดสอบในห้องปฏิบัติการ</u> ซึ่งในวิธีทัศนหุคนี้ จะกล่าวถึง การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินเท่านั้น	17
		ตัวอย่างดินที่ได้จากการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน มี 2 ลักษณะคือ - <u>ตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ</u> - <u>และตัวอย่างดินคงสภาพ</u>	10
		โดยตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพสามารถเก็บได้จากวิธีการดังนี้คือ - <u>ส่วนมือในระดับดิน</u> - <u>และจากการทดสอบดอททะลวงแบบมาตรฐาน</u>	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
		ส่วนและตัวอย่างคงสภาพ สามารถเก็บได้จากวิธีการดังนี้คือ - <u>การเก็บตัวอย่างกล่องจากหลุมขุดสำรวจในระดับดิน</u> - <u>การเก็บตัวอย่างด้วยกระบอกบางจากหัวเก็บแบบปลายเปิด</u> - <u>และการเก็บตัวอย่างด้วยกระบอกบางจากหัวเก็บแบบลูกสูบ</u>	20
	ภาพกราฟฟิค 14	ซึ่งรายละเอียดในการเก็บตัวอย่างวิธีต่างๆสามารถติดตามได้ ในตอนต่อไป	5
	ข้อความ กรรณายุทธเทพ และ ทำแบบฝึกหัดประจำตอนที่ 1 ที่เตรียมไว้ให้ Fade out	เพลงบรรเลง	10

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
		เพลงบรรเลง	8
	ข้อความ <u>บทเรียนวิดิทัศน์</u> <u>เรื่อง การเจาะสำรวจและเก็บ</u> <u>ตัวอย่างดิน</u> ช้อนบน ภาพ L.S. การเจาะสำรวจและเก็บตัว อย่างดิน	เพลงบรรเลง	10
	ข้อความแสดงวัตถุ ประสงค์เชิงพฤติกรรม	เพลงบรรเลง	10
	ภาพตัวอย่างดินเปลี่ยน สภาพจากสว่านมือ pan	ในตอนี่ 2 จะได้กล่าวถึงรายละเอียดของตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ ว่ามีลักษณะ การนำไปใช้ และวิธีการเก็บตัวอย่างดินอย่างไร	10
	C.U. ดินเปลี่ยนสภาพจาก สว่านมือ	ตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพ คือ ตัวอย่างดินที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเจาะและเก็บตัวอย่างดิน ซึ่งทำให้โครงสร้างของดินเปลี่ยนแปลงไปบางส่วน หรือทั้งหมด	18
	M.S. การทดสอบในห้อง ปฏิบัติการ	แต่อย่างไรก็ตาม ส่วนประกอบโดยส่วนใหญ่ของดินยังคงเดิม ดังนั้นจึงสามารถนำตัวอย่างดินแบบนี้ไปทดสอบหาการกระจายตัวของเม็ดดิน ปริมาณน้ำในมวลดิน ค่าดัชนีต่างๆ หรือนำไปทดสอบเกี่ยวกับการบดอัดดินได้	15
	M.S. ตัวอย่างดินดาน ดินแข็ง ชนิดต่างๆ	สาเหตุในการเก็บตัวอย่างดินแบบเปลี่ยนสภาพคือ ลักษณะของชั้นดินที่มีความแข็งมาก	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
		หรือเป็นทรายอัดแน่น ไม่สามารถ เก็บตัวอย่างดินแบบคงสภาพ เช่นในดิน อ่อนได้	8
	M.S. คนงานกำลังปฏิบัติงาน	การทดแทนด้วยการเก็บตัวอย่าง ดินแบบเปลี่ยนสภาพก็เป็นวิธีที่มีประ สิทธิภาพดี...	6
	L.S. คนงานเตรียมเครื่องมือ การเจาะดินด้วยสว่านมือ	วิธีการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่าง ดินเปลี่ยนสภาพมีหลายวิธี ซึ่งก็แล้วแต่ ระดับความลึกที่ต้องการเก็บตัวอย่าง และลักษณะของฐานรากอาคาร	10
	L.S. pan เครื่องมือการเจาะ สำรวจและเก็บตัวอย่างดิน แบบสว่านมือ	หากระดับดินที่จะเก็บตัวอย่างดินมี ระดับตื้น โดยทั่วไปจะใช้สว่านมือ ซึ่ง มีลักษณะของหัวเก็บตัวอย่างหลายชนิด ตามลักษณะของดินในการเก็บ	12
	M.S. คนเตรียมการเจาะดินด้วย สว่านมือ	วิธีการเก็บตัวอย่างดินด้วยสว่านมือ เริ่มจาก กำหนดตำแหน่งของหลุมที่จะ เจาะ	5
	M.S. อุปกรณ์การเจาะดินแบบ สว่านมือที่ถูกเลือกพร้อมทั้ง ประกอบเข้ากับก้านเจาะ	เลือกชนิดและขนาดของหัวสว่าน ให้เหมาะสมกับดินที่จะเจาะ ซึ่งใน ประเทศไทยนิยมใช้หัวสว่านแบบโพส โซล และแบบบริเวอร์ไรต์	11
	L.S. คนงานกำลังเจาะหลุมด้วย สว่านมือ	ใช้สว่านมือ หลุมเจาะหลุมให้ลึก ลงไป	5
	M.S. pan เศษดินที่อยู่ในสว่าน เตรียมแคะออก และการ เรียงดินตามความลึก	นำเศษดินที่ติดขึ้นมาจัดเรียงกอง ตามลำดับความลึก เพื่อสะดวกในการ จำแนกชั้นดิน	7
	M.S. คนงานเก็บดินใส่ถุง C.U. การแทรกกลากในถุงดิน	เก็บตัวอย่างดินที่ความลึกต่างๆ ใส่ ถุงพลาสติก 2 ชั้น พร้อมทั้งแทรกกลาก รายละเอียดของดินให้ชัดเจน	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	M.S. ถูกดินถูกนำไปจัดเก็บในที่ร่ม	แล้วย้ายถุงตัวอย่างดินไปไว้ในที่ร่มเพื่อรอการขนส่งไปยังห้องทดลองต่อไป...	7
	L.S. pan พื้นที่ที่จะทำการเจาะสำรวจดิน	หากระดับดินที่ต้องการเก็บตัวอย่างดินมีความลึกเกินกว่าที่จะเก็บตัวอย่างดินด้วยสว่านมือได้ และพบว่าชั้นดินนั้นมีความแข็ง หรือทรายอัดแน่นที่ไม่สามารถเก็บตัวอย่างแบบคงสภาพได้	25
	L.S. คนงานกำลังจัดเตรียมอุปกรณ์	ก็สามารถทดแทนด้วยวิธีการทดสอบในสนามโดยวิธีทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน หรือ Standard Penetration Test	17
	C.U. อุปกรณ์การทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน	ด้วยการทดสอบวิธีนี้ จะให้ผลการทดสอบซึ่งสามารถนำไปแปลงเป็นค่าคงตัวกำลังของดินได้ทันที และได้ตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพในกระบอกผ่าเพื่อนำมาทดสอบในห้องปฏิบัติการต่อไปอีกด้วย.....	12
	M.S. คนงานกำลังเปิดกระบอกผ่า เป็น 2 ซีก และตัดเก็บดินใส่ในถุง	การเก็บตัวอย่างเปลี่ยนสภาพและคงสภาพที่ระดับลึกปานกลางถึงลึกนั้น จำเป็นที่จะต้องมียุทธวิธีในการเจาะหลุมลงไปชั้นดินเพื่อเก็บตัวอย่างที่ระดับความลึกที่ต้องการ	10
	L.S. คนงานกำลังเจาะหลุมด้วยเครื่องเจาะแบบฉีดล้างด้วยหัวกระทุ้ง	การเจาะดินแบบฉีดล้างเป็นวิธีหนึ่ง ที่นิยมใช้กันมากในประเทศไทย เนื่องจากมีความสะดวกในการปฏิบัติงาน และสามารถเจาะดินได้เกือบทุกชนิด	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	M.S. เครื่องเจาะแบบกระทุ้ง	การเจาะดินแบบน็อคล้างสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธีคือ <u>การเจาะแบบน็อคล้างด้วยหัวกระทุ้ง</u>	18
	M.S. เครื่องเจาะแบบโรตารี	และ <u>การเจาะแบบน็อคล้างด้วยหัวหมุน หรือหัวโรตารี</u>	
	L.S. เครื่องเจาะแบบกระทุ้ง พร้อมคนงานกำลังปฏิบัติงาน	<u>การเจาะดินแบบน็อคล้างด้วยหัวกระทุ้ง</u> ใช้เครื่องมือแบบเบา ขนย้ายได้สะดวก สามารถเจาะดินได้ในระดับความลึก 30 – 40 เมตร และสามารถเจาะดินประเภทดินเหนียวได้ดี	18
	M.S. อุปกรณ์การเจาะดินแบบเจาะกระทุ้งทีละชนิด	อุปกรณ์หลัก ของการเจาะดินแบบน็อคล้างด้วยหัวกระทุ้งก็คือ โครงสามขา หัวขวั้นเชือก และเครื่องสูบน้ำ	10
	M.S.คนงานกำลังปฏิบัติงาน	หลักการสำคัญของการเจาะแบบน็อคล้าง ด้วยหัวกระทุ้งก็คือ ต้องมีหัวกระทุ้ง ที่เหมาะกับสภาพดิน ภายในมีรูฉีดน้ำที่ส่งมาจากเครื่องสูบน้ำ ผ่านหัวหมุนน้ำและก้านเจาะ	15
	ภาพกราฟฟิก 15 เคลื่อนไหว แสดงหลักการการทำงานของหัวกระทุ้งในการเจาะดินที่กระทุ้งดินพร้อมสูบน้ำลงไปในก้นหลุม	การปฏิบัติงาน โดยการกระทุ้งในขณะทีฉีดน้ำผ่านหัวเจาะตลอดเวลา ทำให้เศษดินก้นหลุมถูกตัดเป็นชิ้นเล็กๆ และถูกน้ำฉีดไหลวนขึ้นมาข้างบน จนถึงระดับความลึกที่ต้องการ	15
	M.S. เครื่องจักร พร้อมคนงานกำลังปฏิบัติงาน	<u>การเจาะดินแบบน็อคล้างด้วยหัวโรตารี</u> เป็นเครื่องมือที่สามารถหมุนและกดหัวเจาะได้ สามารถเจาะดินได้ลึกกว่าการเจาะแบบหัวกระทุ้งและสามารถเจาะดินได้ทุกประเภท รวมถึงดินเหนียวแข็งและดินดาน	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	M.S. อุปกรณ์การเจาะดินแบบโรตารีแต่ละชนิด	แต่ตัวเครื่องจักรมีน้ำหนักมากและเคลื่อนย้ายลำบาก อุปกรณ์หลักของการเจาะดินแบบฉีดล้างด้วยหัวโรตารี คือ หัวกว้าน และเครื่องหมุนหัวเจาะ ซึ่งประกอบเป็นชุดเดียวกัน. และเครื่องสูบน้ำ	15
	M.S.คนงานกำลังปฏิบัติงาน	หลักการสำคัญของการเจาะดินแบบฉีดล้างด้วยหัวโรตารี คือ ต้องมีหัวเจาะที่พอเหมาะ ภายในมีรูฉีดน้ำที่ส่งมาจากเครื่องสูบน้ำ ผ่านหัวหมุนน้ำ และก้านเจาะ	15
	ภาพกราฟฟิก 16 เคลื่อนไหวแสดงหลักการการทำงานของหัวโรตารีในการเจาะดิน ที่หัวเจาะสามารถหมุนได้พร้อมกับการกดหัวเจาะ พร้อมทั้งสูบน้ำลงไปในก้นหลุม	การปฏิบัติงาน เมื่อน้ำฉีดลงไปยังหัวเจาะแล้ว หมุนหัวเจาะพร้อมทั้งกดก้านเจาะลงไป เศษดินก้นหลุมจะถูกตัดเป็นชิ้นเล็กๆและถูกน้ำฉีดไหลวนขึ้นมาข้างบน จนถึงระดับความลึกที่ต้องการ.....	15
	ข้อความการทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน (SPT) M.S.คนงานปฏิบัติการทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐานมุมมองต่างๆ	<u>การทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน</u> การทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน เป็นการหาข้อมูลของชั้นดินที่สำคัญวิธีหนึ่ง โดยนิยมทดสอบเมื่อพบว่าชั้นดินที่เจาะสำรวจมีลักษณะเป็นชั้นดินแข็งถึงแข็งมาก เหตุผลสำคัญที่มีการทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐานมีดังนี้คือ <u>สามารถตีความหมายค่าของการทดสอบได้</u> จึงทำให้รู้ความแข็งแรงของชั้นดินได้ทันที	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
		และสามารถเก็บตัวอย่างดินเม็ด หยาบขึ้นมาเป็นดินตัวอย่างแบบเปลี่ยน สภาพเพื่อใช้ในการทดสอบทางกาย ภาพได้	8
	M.S. ชูตลูกตุ้มตอก	การทดสอบตอกทะลวงแบบมาตร ฐาน จะทำร่วมกับการเจาะดินแบบฉีด ล้าง แต่จะมีอุปกรณ์เพิ่มเติมขึ้นมาคือ ลูกตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน 63.5 กิโลกรัม พร้อมทั้ง ชูตทั้งตอกและกระบอกผ่า	17
	M.S. การตอกกระบอกผ่าด้วย ลูกตุ้ม	หลักการของการทดสอบนี้คือ ใช้ ลูกตุ้มตอกกระบอกผ่า ด้วยระยะตก 76 เซนติเมตร แล้วนับจำนวนครั้งที่ตอก กระบอกผ่าจมลงไป 30 เซนติเมตร จำนวนครั้งที่นับได้จากการตอก กระบอกผ่าลงไป 30 เซนติเมตร สามารถนำไปจำแนกความแข็ง – อ่อน หรือค่าคงตัวกำลัง ของดินเหนียว หรือ ของทรายได้	26
	M.S. คนงานกำลังตอก้านเจาะ ดิน	ขั้นตอนปฏิบัติ การทดสอบตอก ทะลวงแบบมาตรฐาน สามารถทำได้ดัง นี้คือ	5
	M.S. คนงานกำลังใช้เครื่อง กระทุ้ง	เจาะดินลงไปจนถึงระดับที่ต้องการ	3
	C.U. ถอดหัวกระทุ้งออกจาก ก้านเจาะ	เมื่อเจาะดินลงไปจนถึงระดับที่ ต้องการแล้ว ดึงก้านเจาะขึ้นเพื่อถอดหัว กระทุ้งดินออก	7
	C.U. ติดตั้งกระบอกผ่า	ติดตั้งกระบอกผ่าเข้ากับปลายก้าน เจาะ	3

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	M.S. คนงานต่อก้านเจาะ	ต่อก้านเจาะลงไปให้ถึงระดับความลึกที่ต้องการ	3
	M.S. คนงานติดตั้งชุดทั้งตอก เหล็กนำ และลูกค้อน	ติดตั้งชุดทั้งตอก เหล็กนำ และลูกค้อนเข้ากับก้านเจาะส่วนบน	5
	C.U. คนงานขีดก้านเจาะด้วยชอล์ค พร้อมใช้มือชี้ 2 ช่วงสุดท้าย	ขีดก้านเจาะเป็น 3 ช่วงๆ ละ 15 เซนติเมตรเพื่อเป็นจุดสังเกต ระยะการจมของกระบอกผ่า โดยพิจารณา ที่ระยะ 30 เซนติเมตรสุดท้าย	10
	M.S. ลูกค้อนกำลังตอก C.U. รอยขีดที่จมลงไป	ตอกกระบอกผ่าด้วยลูกค้อน จนกระทั่งกระบอกผ่าจมลงไป 30 เซนติเมตร	6
	M.S. คนงานกำลังนับจำนวนครั้งที่ตอก	ขณะที่ตอกลูกค้อน นับจำนวนครั้งที่ตอกกระบอกผ่าลงไปครบ 30 เซนติเมตร ซึ่งค่าจำนวนครั้งที่ได้สามารถนำไปคำนวณค่าคงตัวกำลังของดินที่ตำแหน่งนั้นได้	15
	M.S. คนงานปิดก้านเจาะ	หลังจากตอกกระบอกผ่าลงไปจนครบ 30 เซนติเมตรแล้ว ปิดก้านเจาะ 2 - 3 รอบ ในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ให้ตัวอย่างดินขาดออกจากหลุมเจาะ	13
	M.S. ดึงก้านเจาะขึ้นจากหลุม C.U. ถอดกระบอกผ่า และล้างกระบอกผ่า C.U. เปิดกระบอกผ่า C.U. ตัดดินหัวท้าย C.U. ตักดินใส่ถุง	ดึงก้านเจาะขึ้นจากหลุม ถอดกระบอกผ่าออกจากก้านเจาะ แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ เปิดกระบอกผ่า ตัดดินส่วนเกินด้านหัวและท้ายออก ตักดินตัวอย่างส่วนกลางใส่ในถุงพลาสติก 2 ชั้น เพื่อกันความชื้นระเหย	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	C.U. นำฉลากใส่ถุง และรัดปากถุง	เขียนป้ายฉลากรายละเอียดของดินตัวอย่าง แทรกไว้ระหว่างถุงพลาสติก แล้วรัดปากถุงให้แน่น	7
	M.S. คนงานย้ายถุงตัวอย่างดินไปไว้ในที่ร่ม	ย้ายถุงตัวอย่างดินไปไว้ในที่ร่มเพื่อรอการขนส่งเข้าห้องทดลองต่อไป..... ขั้นตอนการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินแบบเปลี่ยนสภาพ โดยสรุปมีดังนี้	15
	C.U. ตัวอย่างดินจากการเจาะด้วยสว่านมือและตัวอย่างดินในถุง	<u>ตัวอย่างดินเปลี่ยนสภาพคือ</u> ตัวอย่างดินที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเจาะดิน ทำให้โครงสร้างของดินเปลี่ยนไป หรือถูกทำลายไปบางส่วน หรือทั้งหมด แต่ส่วนประกอบของดินยังคงเดิม	18
	M.S. การเก็บตัวอย่างดินด้วยสว่านมือ	วิธีการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินขึ้นอยู่กับระดับดินที่จะเก็บตัวอย่าง <u>ถ้าระดับดินที่จะเก็บ อยู่ในระดับตื้น</u> สามารถเก็บตัวอย่างดินด้วยวิธีการ <u>เจาะเก็บตัวอย่างดินด้วยสว่านมือ</u>	12
	L.S. การเก็บตัวอย่างดินด้วยการทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐานโดยเจาะชั้นดินลงไปด้วยการเจาะดินแบบฉีดล้าง ทั้ง 2 วิธีคือ การเจาะดินแบบฉีดล้างด้วยหัวกระทุ้ง	<u>หากระดับดินที่จะเก็บอยู่ในระดับลึกปานกลาง ถึงลึก</u> สามารถเก็บตัวอย่างดินด้วยการทดสอบตอกทะลวงแบบมาตรฐาน โดย ต้องเจาะชั้นดินลงไปด้วยการเจาะดินแบบฉีดล้าง ซึ่งมี 2 วิธีคือ การเจาะดินแบบฉีดล้างด้วยหัวกระทุ้ง	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	M.S. การเจาะดินแบบฉีดล้างด้วยหัวโรตารี	และการเจาะดินแบบฉีดล้างด้วยหัวหมุน หรือโรตารี ซึ่งก็แล้วแต่สภาพชั้นดินของที่แห่งนั้น.....	10
	ข้อความ กรณียาหยุดเทป และทำแบบฝึกหัด ประจำตอนที่ 2 ที่เตรียมไว้ให้	เพลงบรรเลง	10

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	<u>ข้อความ บทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง</u> <u>การเจาะสำรวจดินและการเก็บ</u> <u>ตัวอย่างดิน</u> ช้อนบน L.S.การ	เพลงบรรเลง	8
		เพลงบรรเลง	10
		เพลงบรรเลง	10
	เจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน		
	ข้อความแสดงวัตถุประสงค์เชิง		
	พฤติกรรม		
	M.S. ตัวอย่างดินคงสภาพ ที่	ในตอนี่ 3 จะได้กล่าวถึงรายละเอียดของตัวอย่างดินคงสภาพว่ามีลักษณะ การนำไปใช้ และวิธีการเก็บตัวอย่างดินอย่างไร	10
	เหลาแล้ว		
	M.S. ตัวอย่างดินคงสภาพกำลัง	ตัวอย่างดินคงสภาพ คือ ตัวอย่างดินที่ได้รับความกระทบกระเทือน หรือรบกวนจากการเจาะดินน้อยที่สุด และถือว่าโครงสร้างและคุณสมบัติของดินไม่เปลี่ยนแปลงไป	12
	ถูกเหลา		
	M.S. การทดสอบในห้อง	ดังนั้น ตัวอย่างดินคงสภาพนี้จึงใช้ในการทดสอบหาค่า ความต้านทานแรงเฉือน การทรุดตัวของดิน การยอมให้น้ำซึมได้ หรือการสอบอื่นๆทางปฐพีกลศาสตร์ได้ทุกชนิด	10
	ปฏิบัติการ ประเภทต่างๆ เช่น		
	- การทดสอบ Triaxial		
	- การทดสอบ		
	Unconfined-compression.		
	L.S. คณงานเตรียมเครื่องมือ	วิธีการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินคงสภาพมีหลายวิธี ซึ่งก็แล้วแต่ระดับความลึกที่ต้องการเก็บตัวอย่าง และลักษณะฐานรากของอาคาร	10
	M.S. คณงานเตรียมเครื่องมือ	หากระดับดินที่ต้องการเก็บตัวอย่างมีระดับตื้น หรือต้องใช้ปริมาณตัวอย่างดินมาก	7
	เพื่อเจาะสำรวจระดับตื้น		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นต้นการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	L.S. การทำงานเจาะสำรวจในระดับดิน	วิธีที่นิยมเก็บตัวอย่างคือ การขุดหลุมสำรวจเพื่อเก็บตัวอย่างกล่อง ถึงแม้จะมีขีดจำกัดที่สามารถเก็บตัวอย่างได้เพียงระดับดินๆ แต่อย่างไรก็ตาม ด้วยอุปกรณ์ง่ายๆก็สามารถเก็บตัวอย่างกล่องที่ถือได้ว่าเป็นตัวอย่างคงสภาพที่มีคุณภาพดีที่สุดในการเก็บตัวอย่างดิน อีกทั้งยังสามารถเก็บตัวอย่างดินคงสภาพที่มีเม็ดดินขนาดใหญ่ได้อีกด้วย	30
	M.S. กล่องสำหรับเก็บตัวอย่างดิน	ขนาดที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างคงสภาพแบบกล่องเพื่อให้เกิดความสะดวกในการทำงาน การขนย้ายและการเก็บรักษา การเก็บตัวอย่างแบบนี้จึงมีขนาด 15 – 30 เซนติเมตร ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างดินคงสภาพแบบกล่องจากหลุมขุดสำรวจสามารถทำได้ดังนี้คือ	23
	L.S. คนงานตากผิวดินและกำหนดขนาดกรอบตัวอย่าง	เตรียมพื้นดินบริเวณที่จะเก็บตัวอย่างให้เรียบ พร้อมทั้งกำหนดขนาดกรอบตัวอย่าง	6
	M.S. คนงานขุดดินรอบกรอบตัวอย่าง	ขุดดินรอบดินตัวอย่าง อย่างระมัดระวัง	3
	M.S. คนงานขุดดินด้านข้างและแต่งตัวอย่าง	ขุดดินด้านข้างให้ลึกลงไป พร้อมทั้งแต่งด้านข้างของตัวอย่างที่ต้องการด้วยมือ	6
	M.S. คนงานหยิบกล่องไม้อัดมาที่ตัวอย่างดิน	ประกอบกล่องไม้อัด หนา 10 – 15 มิลลิเมตร เปิดหัวท้าย	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	M.S. คนงานสวมกลองไม้อัด ไปที่ตัวอย่างดิน	สวมกลองไม้ลงในแท่งตัวอย่างที่ ตัดแต่งแล้ว แล้วจึงตัดแท่งดินที่ฐาน ออกจากดินเดิมด้วยมีด หรือเลื่อยเส้น ลวด	10
	C.U. ใส่ซีลเยื่อขึ้น	ช่องว่างระหว่างแท่งดิน และกลอง ใส่ซีลเยื่อขึ้นใส่ไว้จนเต็ม	5
	C.U. คนงานปิดฝากลอง	ปิดฝากลองหัวท้าย ยึดด้วยสกรูให้ แน่น	3
	C.U. ปิดฉลาก	ปิดฉลากรายละเอียดของดินที่ด้าน นอกของกลอง แล้วย้ายตัวอย่างดินไป ไว้ในที่ร่อนการขนส่งเข้าห้องทดลอง ต่อไป.....	10
	L.S. คนงานเตรียมเครื่องมือ การเจาะแบบฉีดล้าง	ในการเก็บตัวอย่างดินคงสภาพ ที่ ระดับความลึกปานกลางถึงลึกนั้น จำ เป็นที่จะต้องมียุทธวิธีในการเจาะหลุมลงไป ในชั้นดิน	10
	L.S. การปฏิบัติงานเจาะดิน แบบฉีดล้างทั้ง 2 แบบ	นิยมใช้วิธีการเจาะดินแบบฉีดล้าง ซึ่งมียุทธวิธีการเจาะ 2 แบบ โดยใช้เครื่อง เจาะแบบหัวกระทุ้ง และเครื่องเจาะ แบบหัวหมุนหรือโรตารี แล้วแต่สภาพ ดิน เช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวไปแล้วใน ตอนที่ 2 ทุกประการ	20
	L.S.คนงานกำลังเจาะดินด้วย เครื่องเจาะแบบฉีดล้าง	การเก็บตัวอย่างดินคงสภาพใน ระดับความลึกปานกลางถึงระดับลึก ต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ เนื่อง จากไม่สามารถมองเห็นดินตัวอย่างกัน หลุมที่เก็บได้	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	M.S. การเก็บรักษา การเตรียม ตัวอย่างดินในห้องปฏิบัติการ ทดสอบ	อีกทั้งการเก็บรักษาดินตัวอย่างที่ ถูกเก็บขึ้นมาแล้วก่อนเข้าห้องปฏิบัติ การทดสอบ ก็ต้องเก็บรักษาอย่าง ระมัดระวังด้วยเช่นกัน เนื่องจากตัว ตัวอย่างดินคงสภาพต้องมิลักษณะเหมือน กับดินที่มีสภาพตามธรรมชาติมากที่สุด	22
	M.S. pan กระบอบอกบางและหัว เก็บตัวอย่างแบบต่างๆ พร้อม แสดงการถอดและประกอบ	อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างดิน แบบคงสภาพคือ กระบอบอกบาง และหัว เก็บตัวอย่าง ซึ่งทั้งกระบอบอกบาง และหัว เก็บตัวอย่างจะประกอบเข้าชุดกัน	12
	C.U. pan กระบอบอกบางแบบ ต่างๆ	กระบอบอกบางที่ใช้เก็บตัวอย่าง ทำ จากโลหะ เหล็กไร้สนิม หรือเหล็กที่มี ผิวเรียบทั้งนอกและใน หนาประมาณ 2 – 3 มิลลิเมตร และยาวประมาณ 50 – 100 เซนติเมตร โดยกระบอบอกบาง 1 กระบอบอก จะใช้เก็บตัวอย่างดินได้ครั้ง ละ 1 ตัวอย่าง ซึ่งสามารถถอดประกอบ ได้กับหัวเก็บตัวอย่าง	25
	C.U. Tilt up หัวเก็บตัวอย่าง พร้อมลูกปืนระบายน้ำและ อากาศ ภายในหัวเก็บตัวอย่าง	หัวเก็บตัวอย่าง เป็นส่วนที่ต้องยึด เข้ากับกระบอบอกบาง และปลายก้านเจาะ มีอุปกรณ์พิเศษเพื่อช่วยเก็บตัวอย่างดิน ให้ติดกระบอบอกดีขึ้น และตัวอย่างดินไม่ ถูกรบกวน	15
	M.S. pan หัวเก็บตัวอย่างทีละ ชนิด	หัวเก็บตัวอย่างนี้ สามารถแบ่งออก ได้เป็นชนิดที่สำคัญ 2 ชนิดคือ หัวเก็บ ตัวอย่างแบบเปิด และหัวเก็บตัวอย่าง แบบลูกสูบ	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	M.S. ปากหลุมเจาะ หัวเก็บตัวอย่างแบบเปิดถูกดึงขึ้นมา และเปลี่ยนกระบอกบาง	<u>หัวเก็บตัวอย่างแบบเปิด</u> เป็นหัวเก็บตัวอย่าง ที่เก็บตัวอย่างได้ง่าย ราคาถูก และเสียเวลาในการเก็บน้อย ใช้สำหรับเก็บตัวอย่างดินเหนียวอ่อน ดินเหนียวแข็ง จนกระทั่งดินเหนียวปนทรายได้	15
	ภาพกราฟฟีก 17 กระบอกบาง ถูกกดลงไปดิน แล้วถูกดึงขึ้นบนปากหลุมพร้อมดิน	หลักการของการเก็บตัวอย่างดินด้วยหัวเก็บตัวอย่างแบบเปิดคือ เมื่อกดกระบอกบางซึ่งประกอบด้วยหัวเก็บตัวอย่างลงไปดิน หัวเก็บตัวอย่างจะทำให้เกิดสุญญากาศในระดับหนึ่งภายในกระบอกบาง ทำให้สามารถเก็บตัวอย่างติดได้	20
	M.S. คนงานกำลังเจาะดินแบบฉีดล้าง แล้วดึงหัวเจาะขึ้นพร้อมทั้งถอดหัวเจาะออก	ขั้นตอนการปฏิบัติในการเก็บตัวอย่างดินด้วยกระบอกบางประกอบด้วยหัวเก็บตัวอย่างแบบปลายเปิดมีดังนี้	10
	C.U. ประกอบหัวเก็บตัวอย่างเข้ากับปลายก้านเจาะ	หลังจากที่เจาะดินถึงระดับที่ต้องการแล้ว ประกอบหัวเก็บตัวอย่างเข้ากับปลายก้านเจาะ	6
	M.S. ต่อก้านเจาะลงไปหลุมเจาะ และคนงานกดกระบอกบาง	ต่อก้านเจาะลงไปหลุมเจาะให้ถึงระดับที่ต้องการเก็บตัวอย่างดิน จากนั้นกดหัวเก็บตัวอย่างลงไปจนสุด	8
	M.S. คนงานหมุนก้านเจาะตามเข็มนาฬิกา	หมุนกระบอกตัวอย่าง 2 – 3 รอบในทิศทางตามเข็มนาฬิกา เพื่อตัดดินให้ขาดจากปลายกระบอก	8
	M.S. ดึงก้านเจาะขึ้นจากหลุมเจาะและล้างกระบอกบาง	ดึงก้านเจาะพร้อมทั้งหัวเก็บตัวอย่างขึ้นจากหลุมเจาะพร้อมทั้งล้างกระบอกบางให้สะอาดด้วยน้ำ	8

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	C.U. ถอดกระบอกบางออก จากหัวเก็บตัวอย่าง	ถอดกระบอกบางออกจากหัวเก็บ ตัวอย่าง	3
	M.S. หม้อต้มจี๊ผึ่งที่กำลังตั้งไฟ หลอมจี๊ผึ่ง	ในขณะที่เดียวกัน เตรียมอุ่นจี๊ผึ่งชนิด ไมโครคริสตัลไลน์ ให้พอละลาย	5
	M.S. คนงานแต่งตัวอย่างดินที่ ปากกระบอก	แต่งตัวอย่างดินตัวอย่าง ทั้งด้านล่าง และด้านบนให้ลึกลงไป 5 – 10 มิลลิเมตร	7
	M.S. เทจี๊ผึ่งที่ปากกระบอก	เทจี๊ผึ่งที่เตรียมไว้ทางปลายด้านล่าง ทิ้งไว้ให้เย็น	5
	M.S. กลับกระบอก และเทจี๊ผึ่ง ที่ปากกระบอก	กลับกระบอก เทจี๊ผึ่งด้านหัว กระบอกในทำนองเดียวกัน	5
	C.U. ดัดฉลากแสดงรายละเอียด ของดินที่ด้านข้าง กระบอก	ดัดฉลากแสดงรายละเอียดของดิน ที่ด้านข้างกระบอก แล้วย้ายตัวอย่างดิน ไปไว้ในร่ม รอการขนส่งไปยังห้อง ทดลองต่อไป.....	12
	M.S. pan อุปกรณ์หัวเก็บตัว อย่างแบบลูกสูบ	ในกรณีดินมีลักษณะไม่เชื่อมั่น หรือเป็นดินเหนียวอ่อนมาก ซึ่งไม่ สามารถเก็บตัวอย่างดินให้ติดได้ด้วยหัว เก็บตัวอย่างดินแบบเปิด แต่ก็มีวิธีเก็บตัวอย่างดินนั้นได้ด้วย หัวเก็บตัวอย่างแบบลูกสูบ <u>หัวเก็บตัวอย่างแบบลูกสูบ</u> ใช้เก็บ ตัวอย่างได้ดีในดินเหนียวอ่อนมาก ดิน ตะกอน และดินผสม ทั้งได้ระดับน้ำใต้ ดิน และเหนือระดับน้ำใต้ดิน	30
	M.S. แสดงการดื่งก้านลูกสูบ โดยคนงาน	จุดเด่นของการเก็บตัวอย่างดินด้วย หัวเก็บตัวอย่างดินแบบลูกสูบคือ สามารถเก็บตัวอย่างดินเหนียวที่อ่อน	13

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	C.U. ปลายลูกสูบปิดสนิทกับ กระบอกบาง	มากได้ ซึ่งหัวเก็บตัวอย่างแบบเปิดไม่ สามารถทำได้ อีกทั้งการใช้หัวเก็บตัวอย่างแบบ เปิด ในขณะที่หย่อนกระบอกเก็บตัว อย่างลงก้นหลุม อาจมีเศษดินที่ไม่ ต้องการปะปนเข้ามาในกระบอก ใน ขณะที่หัวเก็บตัวอย่างแบบลูกสูบ สามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้	17
	C.U. pan แสดง หัวเก็บตัว อย่าง กระบอกบาง ลูกสูบ ก้านลูกสูบ และก้านเจาะ พร้อมกัน	อุปกรณ์สำคัญของหัวเก็บตัวอย่าง แบบลูกสูบ ประกอบด้วย หัวเก็บตัว อย่าง กระบอกบาง ลูกสูบ ก้านลูกสูบ และก้านเจาะ	13
	ภาพกราฟฟิก 18 เคลื่อนไหว แสดงหลักการของการเก็บตัว อย่างด้วยหัวเก็บตัวอย่างแบบ ลูกสูบ	หลักการของการเก็บตัวอย่างด้วย หัวเก็บตัวอย่างแบบลูกสูบ คือ เมื่อ หย่อนหัวเก็บตัวอย่างถึงระดับที่จะเก็บ ตัวอย่างแล้ว กระบอกบางจะถูกกดลง ไป ในขณะที่ลูกสูบจะอยู่กับที่ และเกิด สุญญากาศภายในกระบอกอย่าง สมบูรณ์ ทำให้การเก็บตัวอย่างดินคง สภาพ ได้ตัวอย่างดินที่มีคุณภาพดี	25
	M.S. กระบอกตัวอย่างดินภายในห้องปฏิบัติการทดสอบ บริเวณ การเตรียมตัวอย่างดิน	ตัวอย่างดินคงสภาพจากกระบอก บางที่ได้จากหัวเก็บตัวอย่างแบบปลาย เปิด และหัวเก็บตัวอย่างแบบลูกสูบ ก่อนจะนำมาทำการทดสอบ จะต้องทำ การดันตัวอย่างดินออกจากกระบอก บางเสียก่อน	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ส่วนหนึ่งและสงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	M.S. เครื่องคันตัวอย่างดินใน แนวนอน	การคันตัวอย่างดินออกจาก กระบอบบางสามารถใช้เครื่องมือช่วย คันตัวอย่างดิน ออกจากกระบอบบางได้ โดยง่าย และรบกวนสภาพของดินน้อย ที่สุด	12
	M.S. คนงานหยิบกระบอบตัวอย่างดินมาวางเตรียมไว้	โดยขั้นตอนในการคันตัวอย่างดิน ออกจากกระบอบบางสามารถทำได้ดัง นี้คือ	6
	M.S. คนงานยึดกระบอบเข้ากับ เครื่องคันตัวอย่างดิน	กำหนดความยาวของตัวอย่างดินที่ จะทดลองแต่ละขนาด	17
		ตรวจสอบหัว - ท้ายของกระบอบ บางและยึดกระบอบกับเครื่องคันตัว อย่างในทิศทางเดียวกับการกดเก็บตัว อย่างดินในสนาม	
	C.U. ดินตัวอย่างถูกดันออก จากเครื่อง	คันตัวอย่างดินออกจากกระบอบ อย่างระมัดระวัง	5
	M.S. คนงานใช้เลื่อยตัดตัว อย่างดินจนขาด	เมื่อคันดินออกจากกระบอบจนได้ ระยะที่ต้องการแล้ว ใช้เลื่อยเส้นลวดตัด ตัวอย่างดินออกจากกัน	8
	M.S. คนงานใช้เลื่อยตกแต่งตัว อย่างดิน(เหลา) ให้ได้ขนาด	ตกแต่งดินตัวอย่างให้ได้ขนาดตาม ต้องการ	5
	M.S. การทดลองในห้อง ทดลองโดยใช้ตัวอย่างดินที่ได้	นำดินตัวอย่างที่ได้ไปทดสอบตาม วิธีการต่างๆที่ต้องการต่อไป.....	10
	C.U. ภาพตัวอย่างดินคงสภาพ	ขั้นตอน การเจาะสำรวจและเก็บตัว อย่างดินแบบคงสภาพ โดยสรุปมีดังนี้ ตัวอย่างดินคงสภาพคือ ตัวอย่าง ดินที่ได้รับความกระทบกระเทือน จาก การเจาะดินน้อยที่สุด และถือว่าโครง	35

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
		สร้างและคุณสมบัติของดินไม่เปลี่ยนแปลงไป	
		วิธีการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่าง ขึ้นอยู่กับ <u>ระดับความลึกของดินที่จะ</u> <u>เก็บตัวอย่าง ลักษณะดินที่เก็บ และ</u> <u>ความสำคัญของโครงสร้างอาคาร</u>	
	M.S. การเก็บตัวอย่างดินแบบ กล่องจากหลุมขุดสำรวจ	หากระดับดินที่ต้องการเก็บตัว อย่างอยู่ในระดับตื้น ใช้วิธีการเก็บตัว อย่างกล่องจากหลุมขุดสำรวจ	10
	ภาพกราฟฟิก 17 กระบอบบาง ถูกกดลงไปดิน แล้วถูกดึง ขึ้นบนปากหลุมพร้อมดิน	หากระดับดินที่ต้องการเก็บตัว อย่างอยู่ในระดับลึกปานกลางถึงลึก และมีสภาพดินเป็นดินเหนียวอ่อน ดิน เหนียวแข็ง ดินเหนียวปนทราย สามารถเก็บตัวอย่างดินด้วย <u>กระบอบ</u> <u>บางประกอบกับหัวเก็บตัวอย่างแบบ</u> <u>เปิดได้</u>	15
	ภาพกราฟฟิก 18 เคลื่อนไหว แสดงหลักการของการเก็บตัว อย่างด้วยหัวเก็บตัวอย่างแบบ ลูกสูบ	ถ้าระดับดินที่ต้องการเก็บตัวอย่าง อยู่ในระดับลึกปานกลางถึงลึก และมี สภาพดินเป็นดินเหนียวอ่อนมาก ดิน ตะกอน ดินผสม เก็บตัวอย่างติดได้ ยาก	30
		หรือต้องการเก็บตัวอย่างดินเหนียว ที่ต้องการตัวอย่างดินที่มีคุณภาพดีเป็น พิเศษ ก็สามารถใช้วิธีการเก็บตัวอย่าง คงสภาพด้วย <u>กระบอบบางประกอบกับ</u> <u>หัวเก็บตัวอย่างแบบลูกสูบได้</u>	
	ข้อความ กรูณาหยุดเทปและ ทำแบบฝึกหัด ประจำตอนที่ 3 ที่เตรียมไว้ให้ Fade out	เพลงบรรเลง	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	เสียง	เวลา (วินาที)
	ข้อความ ขอบคุณผู้เื่อเพื่อ - บริษัท,ห้าง,ร้าน	เพลงบรรเลง	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายอนันตพงษ์ วัชรปรีดา
วัน เดือน ปี เกิด	23 พฤศจิกายน 2516
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 68/59 ประชานิเวศน์4 ซอยเรือนแก้ว1 ถนนประชาชื่น ตำบลท่าทราย อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000 โทร 029800623
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจเปรมฤทัย ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ
ตำแหน่ง	ครูผู้สอน แผนกช่างโยธา-ช่างก่อสร้าง
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2536 สำเร็จการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างโยธา จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขา วิศวกรรมโยธา จาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีการศึกษา 2545 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จาก สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง