

การสร้างสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร
เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

18 พ.ค. 2543

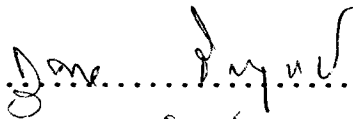
ปริญญานิพนธ์
ของ
ธาดา อักษรขึ้น

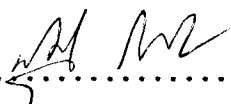
เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ธันวาคม 2542
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

100-02

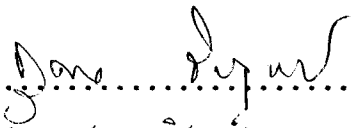
คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
อุตสาหกรรมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

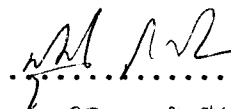
คณะกรรมการควบคุม

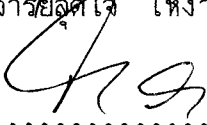
..........ประธาน
(ดร. กุศล อีสุดย์)

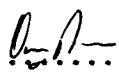
..........กรรมการ
(อาจารย์สุตใจ เหง้าสีไพร)

คณะกรรมการสอบ

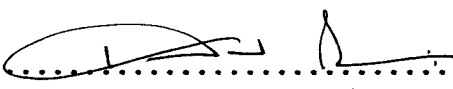
..........ประธาน
(ดร. กุศล อีสุดย์)

..........กรรมการ
(อาจารย์สุตใจ เหง้าสีไพร)

..........กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ดร. ไพรัช วงศ์ยุทธไกร)

..........กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์อุษา กลเกม)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปฏิญานพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..........คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ 21 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2542

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือ เอาใจใส่ และการแนะนำอย่างดียิ่งของ ดร.กุศล อิศกุลย์ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์สุดใจ เพ็งสำเภาพร กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ตลอดจน ดร.อุปวิทย์ สุวทันกุล ดร.ละเอียต รัชต์เผ่า และอาจารย์อุษา กลแกม รวมทั้งคณาจารย์สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน ผู้วิจัยกราบขอพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอพระคุณ อาจารย์เฒ่าชไม วัศมิตต อติตผู้ตรวจราชการกรมสามัญศึกษา ผู้อำนวยการเจวียง กันมล ผู้อำนวยการโรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ อาจารย์ณนุช ทิณัณรัตน์ อาจารย์เจริญ แจ่มใส อาจารย์วิรัช ภู่เล็ก อาจารย์สุวิทย์ จุฬนาย อาจารย์สุรเชษฐ์ ศิลลา อาจารย์สมิน กาฬภักดิ์ อาจารย์ทวีศักดิ์ ปานเทวัญ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือในการทำปริญญานิพนธ์

ขอกราบขอพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ ผู้อำนวยการโรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดชลบุรี และคณะครู-อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดี ในการเก็บข้อมูลและใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่พึงมีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บิดา-มารดา ผู้มีพระคุณและบูรพาจารย์ทุกท่าน ที่อบรมสั่งสอนและชี้แนวทางในการศึกษาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ธาดา อักษรขึ้น

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
สมมติฐานของการวิจัย	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
หลักสูตรรายวิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร	8
สื่อการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน	13
กระบวนการสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัดทัศน	43
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	49
เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	50
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	51
เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของวัดทัศน	55
วิธีดำเนินการวิจัย	56
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	57
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้	64

5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	65
จุดมุ่งหมายของการวิจัย	65
ความสำคัญของการวิจัย	65
สมมติฐานของการวิจัย	65
ขอบเขตของการวิจัย	65
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	67
การดำเนินการวิจัย	67
การวิเคราะห์ข้อมูล	68
สรุปผลการวิจัย	68
อภิปรายผล	69
ข้อเสนอแนะ	69
 บรรณานุกรม	 71
 ภาคผนวก ก	 88
 ภาคผนวก ข	 103
 ภาคผนวก ค	 105
 ภาคผนวก ง	 140
 ภาคผนวก จ	 171
 ภาคผนวก ฉ	 173
 ภาคผนวก ช	 176
 ประวัติย่อของผู้วิจัย	 181

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงคะแนนความสามารถในจุดต่าง ๆ	43
2	แสดงผลการประเมินสื่อ ด้านเนื้อหาวิชา	59
3	แสดงผลการประเมินสื่อ ด้านเทคโนโลยี	60
4	แสดงผลการประเมินสื่อ ด้านภาษามือ	61
5	ผลการเรียนรู้ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง	60
6	ผลการเรียนรู้ของนักเรียน กลุ่มทดลอง	61

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาตามความถนัดและความสนใจ เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา หรือเพื่อประกอบ การงานและอาชีพที่ตนถนัด รวมทั้งการพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม ทักษะที่จำเป็นสำหรับการ ประกอบการงานและอาชีพ (แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2535 : 13) ในการจัดการ ศึกษาวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร (ช 0278) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย หมวดวิชาช่างอุตสาหกรรม เป็นการจัดการศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับการจัดระบบการศึกษาตาม แผนการศึกษาแห่งชาติ คือ มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อระดับ อุดมศึกษา หรือการประกอบอาชีพตามความถนัดของนักเรียน และในการจัดการศึกษาพิเศษ ถึง แม้ว่านักเรียนจะมีความบกพร่องเกี่ยวกับสภาพร่างกาย จิตใจ และความสามารถ แต่ในแผนการ ศึกษาแห่งชาติ ได้วางแผนให้มีการจัดการศึกษาแก่คนพิการเช่นเดียวกับการศึกษาในโรงเรียน ทั่วไป คือเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาตนเอง เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการประกอบ การงานและอาชีพได้ตามความถนัด ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงระดับอุดมศึกษา (แผนการศึกษา แห่งชาติ พุทธศักราช 2535 : 7-15)

การจัดการศึกษาพิเศษ เป็นการศึกษาที่มุ่งให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกาย สติ ปัญญา จิตใจ อารมณ์และสังคม ได้เรียนรู้อย่างเหมาะสมกับสภาพร่างกาย จิตใจ และ ความสามารถ และเป็นการศึกษาที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถพิเศษ หรือมีปัญญาเลิศ ได้พัฒนา ความถนัดและอัจฉริยภาพของตนได้อย่างเต็มที่ การจัดการศึกษาพิเศษอาจจัดเป็นสถานศึกษา เฉพาะ หรือจัดในสถานศึกษาปกติ ตั้งแต่ระดับก่อนประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา (แผนการ ศึกษาแห่งชาติ. 2535 : 15) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นผู้ที่มีความบกพร่อง ทางด้านร่างกายที่ต้องจัดการศึกษาพิเศษให้ โดยจัดทั้งในสถานศึกษาปกติและจัดเป็นสถานศึกษา เฉพาะ ซึ่งได้มีการพัฒนาด้านการเรียนการสอนไปในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อเพิ่มคุณภาพด้านการ ศึกษาให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เพราะความพิการของประสาทหูเป็นอุปสรรค สำคัญในการรับรู้ภาษา จึงต้องอาศัยการรับรู้ทางสายตาเป็นเครื่องทดแทนในการอ่านริมฝีปาก การดูสีหน้าท่าทางของผู้อื่น การศึกษาสิ่งต่าง ๆ ด้วยการเห็น ตลอดจนการเลียนแบบการพูดของ

คนปกติ ซึ่งต้องอาศัยการรับรู้ทางสายตาเป็นองค์ประกอบอันสำคัญทั้งสิ้น ด้านการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะใกล้เคียงกับนักเรียนปกติ ซึ่งจะแตกต่างกันตรงวิธีการสอนเพื่อสื่อให้ได้เกิดเกิดความเข้าใจ และต้องมีการใช้อุปกรณ์การสอนที่จำเป็นมากกว่าการเรียนการสอนของเด็กปกติ เพื่อสนองความต้องการพิเศษของนักเรียนประเภทนี้ (ผดุง อารยะวิญญู. 2533 : 15-16)

จากการศึกษาสภาพการจัดการศึกษาพิเศษและการศึกษาสงเคราะห์ในประเทศไทย พบว่า ปัญหาของโรงเรียนการศึกษาพิเศษ ส่วนใหญ่เป็นด้านการเรียนการสอน ด้านงบประมาณ ด้านหลักสูตรสามัญที่ใช้อยู่ไม่เหมาะสม รวมทั้งนักเรียนขาดการฝึกวิชาชีพ ขาดโรงฝึกงาน ขาดครูที่มีความรู้ความชำนาญ และทัศนคติที่ดีต่อด้านการศึกษาพิเศษ และขาดอุปกรณ์การสอนด้านต่าง ๆ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนที่ดีจะช่วยเหลือด้านการศึกษาแก่เด็กพิเศษได้ จำเป็นต้องมีสื่อการสอนที่เหมาะสมแก่เด็กพิเศษแต่ละประเภท ปรับปรุงเนื้อหาที่ใช้สอนเด็กพิเศษได้เหมาะสม รวมทั้งครูต้องมีความรู้ความสามารถเฉพาะด้าน ที่สอนเด็กพิเศษได้เป็นอย่างดี (กรมสามัญศึกษา. 2524 : 284-299)

เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในระบบการเรียนการสอนในปัจจุบัน ทำให้การเรียนการสอนมีคุณภาพมากขึ้น โดยเฉพาะการนำโสตทัศนูปกรณ์ซึ่งเป็นเทคโนโลยีอย่างหนึ่งเข้ามาใช้ด้านเทคนิค และวิธีสอนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งมีความต้องการพิเศษ นับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ดังที่ สุรภี นันทมงคล (2528 : 2) กล่าวว่า การใช้โสตทัศนูปกรณ์เป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีความเข้าใจและจดจำได้ดีขึ้น การได้เห็นทำให้เกิดความเพลิดเพลินและเพิ่มความสนใจให้มากขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการค้นคว้าของลิงค์ (Ling. 1981 : 140-146) ที่ว่า โสตทัศนูปกรณ์ประเภทให้แรงเสริมทางสายตาด้วย แสง สี เสียง หรือภาพ จะช่วยเพิ่มคุณภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน และควรนำเอาโสตทัศนูปกรณ์มาใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมากที่สุด

ประสิทธิภาพการรับรู้ของคนเราจะรับรู้ด้วยการเห็นสูงสุด (Dale. 1969 : 134) เมื่อเป็นดังนี้ สื่อการสอนประเภทเทปโทรทัศน์หรือเทปวีดิทัศน์ (Video Tape) จึงเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะนำไปใช้ในการสอน เพราะนักเรียนสามารถเห็นได้ทั้งภาพที่มีการเคลื่อนไหวและมีเสียงด้วย รวมทั้งสามารถดูได้ในห้องที่มีสภาพแสงปกติ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เทปวีดิทัศน์จึงเป็นสื่อที่น่าจะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนมากขึ้น เพราะสามารถเห็นภาพที่มีการเคลื่อนไหวจริง ทำให้เกิดความเข้าใจดีขึ้น มีขนาดเล็ก ราคาถูก ใช้งานได้ง่าย

สะดวก นอกจากนี้ยังสามารถติดต่อ จัดภาพ แทรกตัวอักษรและเสียงได้อย่างเหมาะสม นำมาใช้ให้ความรู้ได้เกือบทุกระดับตั้งแต่ความรู้ง่าย ๆ จนถึงกระบวนการที่ซับซ้อน ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาได้รวดเร็ว และช่วยลดเวลาที่ต้องสอนอยู่หน้าชั้น โดยไม่ทำให้คุณภาพการศึกษาลดลงสามารถนำมาสอนได้หลายครั้งตามที่ต้องการ (มัลลี เยอร์คาสเตอร์. 2540 : 2) เทปวีดิทัศน์เพื่อการสอนนั้นมีคุณภาพไม่ด้อยกว่าการสอนของครู หรือการใช้สื่อต่าง ๆ รวมทั้งให้ผลการเรียนรู้ที่ดีกว่าการสอนตามปกติของครู เพราะเป็นสื่อการสอนที่มีความเหมาะสมทั้งคุณสมบัติและคุณลักษณะที่จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเทปวีดิทัศน์สามารถแก้ปัญหาทางการศึกษาได้ เช่น ความไม่เสมอภาคทางการศึกษา การขาดแคลนครู จำนวนนักเรียนในชั้นเรียนมีมาก สื่อการเรียนการสอนไม่เพียงพอ และไม่เหมาะสม เป็นต้น (โฆษิต อักษรชาติ. 2529 : 16)

วิชาไฟฟ้าเป็นวิชาหนึ่งในหลายวิชาที่ได้เปิดทำการสอนในโรงเรียนโสตศึกษา ซึ่งสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การสอนวิชาไฟฟ้า เรื่องการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามิเตอร์ เป็นวิชาที่ต้องสอนโดยใช้ภาคทฤษฎีควบคู่กับภาคปฏิบัติประกอบกัน ความรู้ที่ได้รับจากการเรียนการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ นักเรียนจะได้นำไปใช้ในการเรียนวิชาไฟฟ้าในระดับสูงขึ้น เช่น วิชาซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า และเป็นแนวทางให้นักเรียนนำความรู้ไปประกอบอาชีพเลี้ยงตนเองและครอบครัวได้ หากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้รับการถ่ายทอดความรู้ที่ผิดพลาด ไม่ถูกต้อง ขาดความรอบคอบ อันเนื่องมาจากครูขาดความรู้ ประสบการณ์ และความชำนาญในการปฏิบัติการสอนอย่างจริงจัง เป็นเหตุให้นักเรียนได้รับความรู้ที่ไม่ถูกต้องไป และถ้ามีสื่อการสอนที่จะช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในด้านการเรียนการสอนวิชาไฟฟ้า เรื่องการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ก็จะทำให้ประสิทธิผลทางการเรียนรู้ดีขึ้น

จากการศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2535) รายวิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร รายละเอียดของรายวิชานี้จะเน้นให้นักเรียนมีความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ใช้เวลาในการเรียนการสอน 1 ภาคเรียน ผู้วิจัยได้นำคำอธิบายรายวิชาดังกล่าวมาจำแนกออกเป็น 12 หัวข้อย่อยแล้วนำหัวข้อย่อยดังกล่าวไปให้ผู้ชำนาญการ 5 ท่าน (รายชื่อปรากฏในภาคผนวก) ทำการวิเคราะห์เนื้อหาพฤติกรรม โดยให้ใส่คะแนนตามลำดับความสำคัญของเนื้อหาวิชา เพื่อจะนำมาเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย และจากการวิเคราะห์เนื้อหา พฤติกรรมจากผู้ชำนาญการ ทำให้ได้เนื้อหาเรื่องการใช้เครื่องมือ

วัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ เป็นหัวข้อที่มีลำดับความสำคัญในระดับต้น จึงได้นำเนื้อหาดังกล่าวมาสร้างสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างบทเรียนวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ สอนวิชาไฟฟ้า เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการเรียนการสอน เป็นการช่วยจัดปัญหาด้านการขาดแคลนสื่อการสอน และเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการสอน ประเภทบทเรียนวีดิทัศน์ และสื่ออื่น ๆ ประกอบภาษามือในระดับชั้นต่าง ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ได้สื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการสอน ประเภทบทเรียนวีดิทัศน์ประกอบภาษามือต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประเภทหูหนวก (ระดับการสูญเสียการได้ยินสูงกว่า 90 เดซิเบล) เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดกองการศึกษาเพื่อคนพิการ กรมสามัญศึกษา และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน

2. กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินประเภทหูหนวก (ระดับการสูญเสียการได้ยินสูงกว่า 90 เดซิเบล) และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ที่เลือกเรียนวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร จำนวน 16 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง สังกัดกองการศึกษาเพื่อคนพิการ กรมสามัญศึกษา

3. ตัวแปรในการศึกษาค้นคว้า

ประสิทธิภาพของการเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช (0278) ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่องการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ จำนวน 6 เรื่อง

- 3.1 ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์
- 3.2 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)
- 3.3 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)
- 3.4 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่าความต้านไฟฟ้า (ohm)
- 3.5 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟตรง (DCma)
- 3.6 การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์

4. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้เนื้อหาเรื่องการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า (มัลติมิเตอร์) ซึ่งประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- 4.1 ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์
- 4.2 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)
- 4.3 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)
- 4.4 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่าความต้านไฟฟ้า (ohm)
- 4.5 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟตรง (DCma)
- 4.6 การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์

5. ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ใช้เวลาในการทดลอง 6 คาบ คาบละ 50 นาที โดยผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการเรียนการสอนด้วยตนเอง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน (ประเภทหูหนวก) หมายถึง เด็กนักเรียนชาย-หญิงที่มีระดับการได้ยินเมื่อตรวจการได้ยินด้วยเครื่องตรวจวัดการได้ยิน (Audiometer) ด้วยวิธีการอันถูกต้องทุกประการ แล้วได้ค่าเฉลี่ยของความไวน้อยที่สุด ที่วัดได้จากเสียงทั้งสาม

ความถี่ในหูช้างที่ดีกว่า เป็นค่าเฉลี่ย 90 เดซิเบลขึ้นไป และไม่มีอาการหูแว่ว

2. เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ หมายถึง เครื่องมือวัดไฟฟ้าที่ใช้หลักการขดลวดเคลื่อนที่ สำหรับวัดและตรวจสอบค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ กระแสไฟฟ้า และค่าความต้านทานในการสร้างสื่อวิทยุทัศน์นี้ จะเน้นเฉพาะเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ SUNWA รุ่น YX 361 TR เนื่องจากได้รับความนิยมใช้ในปัจจุบัน

3. สื่อวิทยุทัศน์ประกอบภาษามือ หมายถึง วิทยุทัศน์ที่มีภาพภาษามืออยู่ในกรอบด้านล่างทางขวามือประกอบบนจอภาพเดียวกัน เพื่อใช้สอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ใช้สอนในวิชา ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร ช 0278 เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ โดยเขียนบทวิทยุทัศน์และผลิตสื่อวิทยุทัศน์ ตามเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ซึ่งผ่านการตรวจแก้ไขและปรับปรุงคุณภาพแล้ว

4. ประสิทธิภาพของสื่อวิทยุทัศน์ภาษามือวิชาไฟฟ้า เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ หมายถึง ผลที่ได้จากการเรียนด้วยสื่อวิทยุทัศน์ภาษามือ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งเป็นเกณฑ์กำหนดไว้เพื่อวัดประสิทธิภาพของรายการวิทยุทัศน์ โดยกำหนดให้

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมดทำได้จากแบบฝึกหัด ระหว่างการเรียนด้วยสื่อวิทยุทัศน์ภาษามือ ร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมดทำได้จากแบบทดสอบภายหลังการเรียนด้วยสื่อวิทยุทัศน์ภาษามือ ร้อยละ 80

5. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรอบรู้ความชำนาญและมีประสบการณ์ในการทำงานในเฉพาะสาขาวิชา ตลอดจนเป็นผู้ที่ปฏิบัติงานศึกษาค้นคว้า พัฒนางาน และมีผลงานจนเป็นที่ยอมรับ ในงานวิจัยที่ได้มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ จำนวน 3 สาขาวิชา คือ ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ด้านเนื้อหาวิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร จำนวน 3 ท่าน และด้านภาษามือ จำนวน 3 ท่าน โดยมีรายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ.

สมมติฐานของการวิจัย

สื่อวิทยุทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรและรายวิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร
 - 1.1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524
 - 1.2 หลักสูตรรายวิชาอาชีพ
 - 1.3 การสอนวิชาอาชีพกับคนพิการ
2. สื่อการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
 - 2.1 ความรู้เกี่ยวกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
 - 2.2 ภาษามือ
 - 2.3 วีดิทัศน์
3. กระบวนการสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน
 - 3.1 การวางแผนผลิตรายการ
 - 3.2 การเตรียมการผลิตรายการ
 - 3.3 การดำเนินการ
 - 3.4 การสร้างวีดิทัศน์เพื่อการศึกษา
 - 3.5 วิธีการสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
 - 3.6 การประเมินผลทักษะปฏิบัติ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรและรายวิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร

1.1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

หลักการ

1. เป็นการศึกษาเพื่อเพิ่มความรู้และทักษะเฉพาะด้านที่สามารถนำไปใช้ประกอบอาชีพให้สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคม
2. เป็นการศึกษาที่สนองตอบต่อการพัฒนาอาชีพในท้องถิ่น หรือการศึกษา
3. เป็นการศึกษาที่ส่งเสริมการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต ท้องถิ่น และประเทศชาติ

จุดมุ่งหมาย

การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิต และให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ให้กับสังคม ตามบทบาทและหน้าที่ของตนในฐานะพลเมืองดี ตามระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข โดยให้ผู้เรียนได้พัฒนาเชาวน์ปัญญา มีความรู้และทักษะเฉพาะด้านตามศักยภาพ เห็นช่องทางในการประกอบอาชีพร่วมพัฒนาสังคม ด้วยแนวทางและวิธีการใหม่ ๆ และบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม

ในการศึกษาตามหลักสูตรนี้ จะต้องมุ่งหวัง ปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้และทักษะในวิชาสามัญเฉพาะด้าน
2. มีความรู้เกี่ยวกับวิทยาการและเทคโนโลยีต่าง ๆ
3. สามารถเป็นผู้นำ และเป็นผู้ให้บริการเกี่ยวกับสุขภาพอนามัย ทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม
4. สามารถวางแผนและแก้ปัญหาในชุมชนของตน
5. มีความภูมิใจในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ให้ความช่วยเหลือผู้อื่นอย่างเท่าเทียมกัน
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถนำแนวทางหรือวิธีการใหม่ ๆ ไปใช้ในการพัฒนาชุมชนของตน
7. มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ และเห็นช่องทางในการประกอบอาชีพ
8. มีนิสัยรักการทำงาน เต็มใจในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีทักษะในการจัดการ

9. เข้าใจสภาพและการเปลี่ยนแปลงของสังคมในประเทศและโลก มุ่งมั่นในการพัฒนาประเทศตามบทบาทและหน้าที่ของตน ตลอดจนอนุรักษ์และสร้างทรัพยากร ศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมของประเทศ

แนวการดำเนินการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายขั้นต้น จึงกำหนดแนวทางการดำเนินการไว้ดังนี้

1. จัดให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนอย่างกว้างขวางตามความถนัดและความสนใจ
2. จัดให้ผู้เรียนได้ศึกษาสภาพแวดล้อม และความต้องการของท้องถิ่นในด้านต่าง ๆ
3. จัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้วิธีการใหม่ ๆ อยู่เสมอ
4. จัดประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ให้ผู้เรียนเห็นชอบในการประกอบอาชีพ
5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มความสามารถได้มีโอกาสหาความรู้ และทักษะจากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการ และสถานประกอบการอิสระ
6. จัดให้มีการศึกษา ติดตาม และแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียน
7. ในการจัดการเรียนการสอน ให้ใช้วิธีการผสมผสานให้ความรู้กับการปฏิบัติจริง โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล และกระบวนการกลุ่ม
8. ให้ท้องถิ่นจัดทำรายวิชาที่สนองความต้องการของท้องถิ่น และรายวิชาที่ส่งเสริมการพัฒนาอาชีพ
9. ในการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ ให้สอดแทรกการสร้างค่านิยม และการพัฒนาจริยธรรมอย่างสม่ำเสมอ
10. ในการเสริมสร้างค่านิยมที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมาย ต้องปลูกฝังค่านิยมพื้นฐาน เช่น ซื่อสัตย์ อดทน มีวินัย รับผิดชอบ ฯลฯ ควบคู่กันไป (กรมวิชาการ. 2533 : 1-5)

1.2 หลักสูตรรายวิชาอาชีพ

วัตถุประสงค์กลุ่มวิชาอาชีพ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์ในการประกอบอาชีพ
2. เพื่อให้มีทักษะในงานอาชีพ
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ และมีคุณธรรมในการประกอบอาชีพ

4. เพื่อให้นำความรู้และทักษะมาใช้ในการประกอบอาชีพและพัฒนาคุณภาพของงาน (กรมวิชาการ. 2533 : 89-90)

การจัดแบ่งรายวิชาอาชีพทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย จัดออกเป็น 4 กลุ่มวิชา คือ 1. กลุ่มงานผลิต 2. กลุ่มงานบริการ 3. กลุ่มงานเสริมงานผลิตและงานบริการ และ 4. กลุ่มงานอาชีพอิสระระหว่างเรียน

รายวิชาอาชีพที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย จะมีรายวิชาเหมือนกันส่วนหนึ่งด้วยเหตุผลว่าสภาพความเป็นจริง ในการประกอบอาชีพนั้นมีระดับอาชีพ ซึ่งได้แก่ ขนาดธุรกิจ จำนวนเงินทุน กลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนระบบการจัดการทางอาชีพแตกต่างกัน ดังนั้น ในอาชีพหนึ่ง ๆ จะมีทักษะอาชีพพื้นฐานอย่างเดียวกัน นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายสามารถเรียนรู้ได้เหมือนกัน อาจจะต่างขนาด ต่างกลุ่มเป้าหมาย และต่างกันในด้านระบบการจัดการทางอาชีพที่มีทักษะยุ่งยาก ซับซ้อน ต้องใช้เวลาในการฝึกทักษะอาชีพพื้นฐานเป็นระยะเวลานาน และต้องใช้ความระมัดระวังในการประกอบอาชีพสูง ซึ่งเหมาะกับวุฒิภาวะของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งจะจัดไว้เฉพาะระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเท่านั้น

คำอธิบายรายวิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร

วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาเกี่ยวกับไฟฟ้าเบื้องต้น ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน วัสดุอุปกรณ์ในการเดินสายไฟฟ้า เครื่องมือในการเดินสายไฟฟ้า การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานเครื่องมือวัดไฟฟ้า การอ่านแบบ กฎระเบียบ ข้อบังคับในการเดินสายไฟฟ้า วิธีการต่าง ๆ ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการต่อสายไฟฟ้าแบบต่าง ๆ เดินสายไฟด้วยเข็มขัดรัดสาย ตั้มและอุปกรณ์จับยึดสายแบบต่าง ๆ อ่านแบบและปฏิบัติงานตามแบบที่กำหนด ให้บริการตรวจสอบซ่อมแซมเหตุขัดข้องทางไฟฟ้า แหล่งบริการ และวัสดุท้องถิ่น คำนวณค่าใช้จ่ายและกำหนดราคาค่าบริการ ทำบัญชีรายรับรายจ่าย เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะในการเดินสายไฟ และการต่อสายไฟแบบต่าง ๆ สามารถเลือกวัสดุและอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงาน สามารถอ่านแบบและสามารถปฏิบัติงานตามแบบได้ สามารถให้บริการตรวจสอบ ซ่อมแซมเหตุขัดข้องทางไฟฟ้า และการเดินสายไฟฟ้าในอาคารได้

จุดมุ่งหมายรายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ หลักการและทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น
2. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ในการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม
3. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถอธิบายเกี่ยวกับความปลอดภัยเกี่ยวกับงานไฟฟ้า และการปฐมพยาบาลได้อย่างถูกต้อง
4. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ในการเดินสายไฟฟ้าภายในอาคารได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม
5. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ในการอ่านแบบและการเขียนแบบไฟฟ้าและปฏิบัติงานตามแบบไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
6. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการเดินสายไฟฟ้าและการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารได้อย่างถูกต้อง
7. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการวิเคราะห์และบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารได้อย่างถูกต้อง
8. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ในการประมาณราคาวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ในการเดินสายไฟฟ้า และติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคารได้อย่างถูกต้อง

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร (ดูในภาคผนวก ก)

1.3 การสอนวิชาอาชีพกับคนพิการ

การจัดการศึกษาด้านอาชีพให้กับคนพิการ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้คนพิการสามารถช่วยเหลือตนเองและอยู่ในสังคมได้ตามอัธยาศัย การจัดการศึกษาด้านอาชีพให้เหมาะสมกับสภาพคนพิการของแต่ละบุคคล จะช่วยให้ผู้พิการสามารถประกอบอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการประชุมสัมมนาเพื่อกำหนดอาชีพที่เหมาะสมสำหรับผู้พิการแต่ละประเภท มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. การเตรียมความพร้อมโดยให้ผู้พิการได้เรียนหนังสือ ให้ความรู้พื้นฐานและป้องกันไม่ให้ความพิการนั้นแย่กว่าเดิม โดยอาศัยวิธีการทางการแพทย์ กายภาพบำบัด และใช้จิตวิทยาช่วยด้วย

2. เตรียมความพร้อมของผู้พิการแต่ละประเภทให้เหมาะสม ด้านการศึกษา ด้านอาชีพ และฝึกทักษะ

การฟื้นฟูสมรรถภาพควรทำไปพร้อมกับการฝึกอาชีพ การพัฒนา และส่งเสริมให้ผู้พิการประกอบอาชีพ

อาชีพที่เปิดฝึกอบรมในศูนย์ฟื้นฟูอาชีพทั้งภาครัฐและเอกชน แยกตามสภาพความพิการได้ดังนี้

1. สภาพร่างกายสามารถหยิบยื่นเคลื่อนไหวได้สะดวกพอสมควร

1.1 งานช่าง เช่น ช่างซ่อมมอเตอร์ไซด์ ช่างอ็อก ช่างไม้ ทำเฟอร์นิเจอร์ ช่างทำกรอบรูปวิทยาศาสตร์ ช่างเย็บจักรอุตสาหกรรม

1.2 งานเกษตรกรรม เช่น การเพาะเห็ด ปลูกพืชสวนครัว ปลูกหม่อนเลี้ยงไหม

2. สภาพพิการแขนขาที่พอใช้งานได้ เช่น ขาเป๋ ขาขาด มีดังนี้

2.1 งานหัตถกรรม เช่น ทอเสื่อ ทำไม้กวาด ประดิษฐ์ดอกไม้พลาสติก ทำรูปงานคอมพิวเตอร์ เช่น ป้อนข้อมูล

3. อาชีพที่เหมาะสมกับคนพิการทางด้านสติปัญญา คือ บริการกตลiff ช่างตอกลิ้งไม้ ช่างสระผม คนเรียงอักษรพิมพ์แบบเก่า ทอเสื่อ ทำไม้กวาด ประดิษฐ์ดอกไม้พลาสติก ทำรูปงานบ้าน

4. อาชีพที่เหมาะสมกับคนพิการทางการได้ยิน

งานช่าง เช่น ช่างซ่อมมอเตอร์ไซด์ ช่างอ็อก ช่างไม้ ทำเฟอร์นิเจอร์ ช่างทำกรอบรูปวิทยาศาสตร์ ช่างเย็บจักรอุตสาหกรรม

งานเกษตรกรรม คือ การเพาะเห็ด ปลูกพืชสวนครัว ปลูกหม่อนเลี้ยงไหม

งานหัตถกรรม คือ ทอเสื่อ ทำไม้กวาด ประดิษฐ์ดอกไม้พลาสติก ทำรูป

งานคอมพิวเตอร์ เช่น พนักงานป้อนข้อมูล พิมพ์ดีด

งานบ้าน เช่น รับจ้างทำความสะอาด

5. อาชีพที่เหมาะสมกับคนพิการด้านสายตา เช่น ครู หมอดู งานปั้น นักร้อง นักดนตรี พนักงานรับโทรศัพท์ งานประดิษฐ์ คนขายล็อตเตอรี่ ทำเฟอร์นิเจอร์ พนักงานพิมพ์ดีด พิมพ์เบลล์ นวดแผนโบราณ เกษตรกร

2. สื่อการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

2.1 ความรู้เกี่ยวกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

พูนพิศ อมาตยกุล และคนอื่น ๆ (2523 : 17-22) ได้กล่าวถึงความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังนี้

เด็กหูตึง หมายถึง เด็กที่มีการได้ยินเสียงของหู ซึ่งได้รับการตรวจวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500, 1,000 และ 2,000 รอบ/วินาที โดยวิธีการวัดที่ถูกต้องทุกประการ แล้วได้ผลเฉลี่ยความไวน้อยที่สุด ระหว่าง 26 ถึง 89 เดซิเบล

เด็กหูหนวก หมายถึง เด็กที่มีการได้ยินเสียงของหู ซึ่งได้รับการตรวจวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500, 1,000 และ 2,000 รอบ/วินาที โดยใช้วิธีการตรวจวัดที่ถูกต้องทุกประการ แล้วได้ผลเฉลี่ยความไวน้อยที่สุด 90 เดซิเบลขึ้นไป

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง นักเรียนที่มีอวัยวะทางการได้ยิน คือ ประสาทหูไม่สามารถทำหน้าที่ได้สมบูรณ์เป็นปกติ ทำให้นักเรียนไม่สามารถรับรู้โดยการฟังได้ปกติเหมือนนักเรียนอื่นทั่ว ๆ ไป ที่ไม่มีความบกพร่องทางการได้ยิน (ละออ ชุติกร และจิตต์ไส อินทโสฬส. 2524 : 4)

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง นักเรียนที่สูญเสียการได้ยินอาจจะเป็นเด็กหูตึงหรือเด็กหูหนวกก็ได้ (ณรงค์ อารยะวิญญู. 2533 : 11) จึงควรจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของเด็กหูตึงและเด็กหูหนวก ดังนี้

พูนพิศ อมาตยกุล และคนอื่น ๆ (2523 : 22) ได้แบ่งความบกพร่องทางการได้ยินตามระดับการสูญเสียการได้ยินของสมาคมโสต ศอ นาสิก แห่งประเทศไทย ดังนี้

0 - 25	เดซิเบล	หูปกติ
26 - 40	เดซิเบล	หูตึงน้อย
41 - 55	เดซิเบล	หูตึงปานกลาง
56 - 70	เดซิเบล	หูตึงมาก
71 - 90	เดซิเบล	หูตึงรุนแรง
มากกว่า 90	เดซิเบล	หูหนวก

จากความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เด็กหูตึง เด็กหูหนวก พอสรุปได้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง เด็กที่สูญเสียการได้ยิน ตั้งแต่ 26 เดซิเบลขึ้นไปจนถึง 90 เดซิเบล สามารถใช้เครื่องช่วยฟังเพื่อรับฟังให้ชัดเจนขึ้นได้ เรียกว่า เด็กหูตึง สำหรับเด็กที่สูญเสียการได้ยินตั้งแต่ 90 เดซิเบลขึ้นไปหรือไม่ได้ยินเสียงเลย เรียกว่า เด็กหูหนวก และจากการสูญเสียการได้ยินนี้ทำให้ผลต่อพัฒนาการทางภาษา ทำให้การเรียนรู้การเข้าใจภาษาไม่เป็นไปตามปกติ

ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ผดุง อารยะวิญญู (2533 : 13-15) กล่าวถึง ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังนี้

1. การพูด จะมีปัญหาทางการพูดโดยอาจพูดไม่ได้หรือพูดไม่ชัด ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับการสูญเสียการได้ยินของเด็ก โอกาสในการได้รับการสอนพูดและอายุของเด็กเมื่อสูญเสียการได้ยิน
2. ภาษา จะมีปัญหาเกี่ยวกับภาษา ได้แก่ มีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ในวงจำกัด เรียงคำเป็นประโยคที่ผิดหลักภาษา ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับปัญหาในการพูด คือ ถ้าสูญเสียการได้ยินมากเท่าใด ก็ยังมีปัญหาในทางภาษามากขึ้นเท่านั้น
3. ความสามารถทางสติปัญญา จากรายงานการวิจัยเป็นจำนวนมาก พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความสามารถทางสติปัญญาในหลาย ๆ ระดับ คล้ายเด็กปกติ แต่ที่บางคนคิดว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีสติปัญญาดำ ก็เพราะว่าปัญหาในการสื่อสารไม่เข้าใจกัน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจำนวนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเด็กปกติ อันเนื่องจากปัญหาทางภาษาและทักษะทางภาษาจำกัด ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเรียน
5. การปรับตัว นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาในการปรับตัว ซึ่งเป็นผลมาจากการสื่อสารกับผู้อื่น หากเด็กสามารถสื่อสารได้ดี ปัญหาทางอารมณ์อาจลดลงทำให้เด็กสามารถปรับตัวได้

รจนา ทรรทรานนท์ และคนอื่น ๆ (2526 : 87-91) ได้กล่าวถึงลักษณะทางจิตวิทยาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไว้ว่า การที่เด็กมีความบกพร่องทางการได้ยินย่อมมีผลต่อการพัฒนาการทางอารมณ์และจิตใจ เช่นเดียวกับที่มีผลต่อการพัฒนาการด้านอื่น ๆ เช่น พัฒนาการทางสติปัญญา พัฒนาการทางการพูด ฯลฯ ผลจากการที่หูไม่ได้ยิน และพูดไม่ได้ทำให้เด็กขาดภาษาที่จะสื่อความคิด ความรู้สึก และความต้องการของตนเองแก่ผู้อื่น เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงแสดงพฤติกรรมบางอย่างที่บ่งถึงการไม่สามารถควบคุมอารมณ์ของตนเอง เช่น ชีโมโห เอาแต่ใจ ก้าวร้าว ขาดความยับยั้งชั่งใจ ไม่ทำตามระเบียบข้อบังคับ เห็นแก่ตัว เป็นต้น การที่เด็กมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมนั้น เกิดจากความไม่เข้าใจถึงความคิด ความรู้สึก และความต้องการของตัวเองได้ดังที่ต้องการ

พฤติกรรมต่าง ๆ ที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินแสดงออกนั้น เป็นพฤติกรรมที่ต่างจากเด็กปกติและมีผลต่อการพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็กด้วย พัฒนาการที่เห็นได้ชัดเจนนี้อาจพัฒนาการทางด้านอารมณ์ เพราะผลจากการที่สูญเสียการได้ยิน จึงทำให้เด็กมีความยากลำบากในการพูด และขาดภาษาในการสื่อความคิด ความรู้สึก และความต้องการกับผู้อื่น เด็กเหล่านี้มีความกดดันและจะแสดงพฤติกรรมบางอย่าง ที่บ่งถึงการไม่สามารถควบคุมอารมณ์ของตนเอง เช่น โมโห เอาแต่ใจ ก้าวร้าว ไม่ทำตามระเบียบข้อบังคับ เห็นแก่ตัว มองโลกแคบ เก็บตัว ซึมเศร้า นอกจากนี้ ยังมีปัญหาในด้านสังคมที่แสดงออกทางพฤติกรรม อันได้แก่ การขาดความเชื่อมั่นในตนเองจึงทำให้เด็กเหล่านี้แสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ซึ่งล้วนแต่มาจากสาเหตุที่เด็กไม่เข้าใจถึงความคิด ความรู้สึกและความต้องการของตนเองทั้งสิ้น (ผดุง อารยะวิญญู. 2523 : 35) จึงส่งผลทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินขาดโอกาสในการรับรู้ มีจุดอ่อนในการเรียนรู้ และการพัฒนาความคิดในด้านนามธรรม

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าลักษณะของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้นจะมีปัญหาเกือบทุกเรื่อง เมื่อเทียบกับเด็กปกติไม่ว่าจะเป็นด้านความสามารถทางสติปัญญา, การพูด, การใช้ภาษา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การปรับตัว, อารมณ์และสังคม อันเป็นผลมาจากการที่ไม่สามารถสื่อสารความคิด ความรู้สึกของตนเองแก่ผู้อื่นได้ จึงเป็นผลให้พัฒนาการในด้านต่าง ๆ มีความล่าช้าไป ซึ่งอาจจะไม่ใช่เพราะความต้อยทางสติปัญญา แต่เป็นความบกพร่องทางการได้ยิน จึงเป็นอุปสรรคด้านความเข้าใจและการใช้ภาษา ดังนั้น การพัฒนาประสาทสัมผัสที่เหลืออยู่ให้มีคุณค่าและมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยเฉพาะด้านการรับรู้ทางสายตาจะช่วยให้ลักษณะของ

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะด้านอารมณ์และจิตใจดีขึ้นได้ ซึ่งจะส่งผลไปยังพัฒนาการด้านอื่นด้วย

พัฒนาการของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีพัฒนาการบางด้านเหมือนกับเด็กปกติ เช่น ความเจริญเติบโตทางด้านร่างกาย น้ำหนัก ส่วนสูง เป็นต้น แต่มีพัฒนาการบางด้านที่แตกต่างจากเด็กปกติ เช่น พัฒนาการทางภาษา การพูด การสื่อความหมาย เป็นต้น นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ศึกษา และกล่าวถึงพัฒนาการของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังนี้

1. พัฒนาการด้านร่างกาย เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีความเจริญเติบโตทางร่างกาย และความสามารถในการเคลื่อนไหว เช่น นั่ง ยืน เดิน ฯลฯ เช่นเดียวกับเด็กปกติทั่ว ๆ ไป ยกเว้นในเรื่องการทรงตัว เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะต้อยกว่าเด็กที่มีการได้ยินปกติ (ศรียา นิยมธรรม. 2535 : 42 ; อ้างอิงมาจาก Myklebust. 1964)

2. พัฒนาการด้านอารมณ์และจิตใจ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาสำคัญคือ การสื่อสาร เด็กจะฟังคนอื่นพูดไม่เข้าใจทั้งหมด บางครั้งก็ผิดความไปและต้องอาศัยการสังเกตจากสีหน้า ท่าทางประกอบ ซึ่งแสดงว่าการเข้าใจความหมายด้วยการได้ยินนั้นน้อยที่สุด จึงเป็นเหตุให้มีความผิดปกติทางอารมณ์มากที่สุด มีปัญหาในเรื่องความคงที่ทางอารมณ์มากกว่า เด็กปกติมีพฤติกรรมที่มีปัญหาสูงกว่าเด็กปกติ ก้าวร้าว หวาดระแวง วิตกกังวล ฉุนเฉียว โกรธง่าย มีลักษณะการแข่งขันมากกว่าเด็กปกติ ขาดวุฒิภาวะทางอารมณ์ มีลักษณะการเก็บตัว (ศรียา นิยมธรรม. 2535 : 67)

3. พัฒนาการทางด้านสังคมและบุคลิกภาพ การที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเกิดมาอยู่ร่วมกับบุคคลในสังคม และผลจากการที่ความบกพร่องทางการได้ยินและพูดไม่ได้ ทำให้เด็กขาดภาษาที่จะสื่อความคิด ความรู้สึก และความต้องการของตนเองแก่ผู้อื่น (บุญทัน ไกรเพชร. 2531 : 15) เป็นผลให้เด็กแสวงหาความสัมพันธ์ทางสังคมน้อย มักชอบที่จะเกาะกลุ่มกันเฉพาะพวกเดียวกัน มักแสดงความก้าวร้าวทางสังคมอย่างชัดเจน ชีโมโท เอาแต่ใจตัวเอง ขาดความยับยั้งชั่งใจ ไม่ทำตามระเบียบข้อบังคับ เห็นแก่ตัว มีวุฒิภาวะทางสังคมต่ำกว่าเด็กปกติ ลักษณะความเป็นผู้นำจะขึ้นอยู่กับการคำชมเชยมากกว่าการจัดการหรือแนวทางของกิจกรรม (ศรียา นิยมธรรม. 2535 : 68)

4. พัฒนาการทางสติปัญญา เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีพัฒนาการทางภาษา และการพูดจะล่าช้าและผิดปกติ เด็กเหล่านี้มีสติปัญญาที่เป็นปกติ แต่ถูกเข้าใจว่าเป็นเด็กปัญญา อ่อนเพราะเขาไม่สามารถโต้ตอบกับผู้อื่นได้ หรืออาจตอบได้ในลักษณะที่ผู้อื่นไม่เข้าใจ เนื่องจากเขาไม่ได้ยิน เขาจึงไม่ทราบว่าเขาควรจะต้องทำอะไร (ศรียา นิยมธรรม. 2532 : 15) นอกจากนี้การที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ทำให้ประสาทสัมผัสทำงานได้ไม่เต็มที่ ซึ่งส่ง ผลต่อพัฒนาการทางด้านนามธรรมทั้งในแง่ของความเข้าใจ และความคิดต้องลงไปด้วย ความคิด ด้านนามธรรมนั้นมักกล่าวกันว่าเป็นผลมาจากการใช้คำพูด นักจิตวิทยาได้ใช้แบบทดสอบด้วยการ เล่าเรื่องจากภาพ โดยไม่คำนึงถึงความถูกต้องและความคล่องของภาษาที่เขียนมา แต่จะมีเกณฑ์ การให้คะแนนเรียงความจากความคิดรูปธรรมไปยังนามธรรม โดยแบ่งเป็นระดับ คือ อันดับแรก คือ การคิดที่ไม่เป็นเรื่องเป็นราว อันดับสอง ใช้การบรรยายความคิดที่เป็นด้านนามธรรม อันดับ สาม ความคิดด้านรูปธรรมแต่มีความคิดฝันร่วมอยู่ด้วย อันดับสี่ ใช้การบรรยายความคิดด้านนาม ธรรม อันดับห้า เป็นความคิดแบบนามธรรมและมีความมีความคิดฝันร่วมอยู่ด้วย ซึ่งพบว่าในความ คิดทางนามธรรมนั้น เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินน้อยกว่าเด็กปกติในทุกระดับอายุ (ศิริพร ศิริกิม. 2529 : 26 ; อ้างอิงมาจาก ศรียา นิยมธรรม. 2519 : 142-143)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะพัฒนาการโดยทั่ว ๆ ไปเหมือนกับเด็กปกติ แต่เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาในการพูด การใช้ ภาษา การสื่อความหมายมีภาษาจำกัด มีความรู้ความเข้าใจทางภาษาพูดและเขียนอยู่ในวงจำกัด จึงเป็นผลกระทบต่อพัฒนาการทางด้านอารมณ์และจิตใจ พัฒนาการทางด้านสังคมและบุคลิกภาพ รวมทั้งพัฒนาการทางสติปัญญาจะน้อยกว่าเด็กปกติ

การจัดการศึกษาให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ผดุง อารยะวิญญู. 2533 : 15-16) กล่าวว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ได้มีการกำหนดเนื้อหาวิชาการใกล้เคียงกับเด็กปกติ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ แต่มี ความแตกต่างออกไปในเรื่องของวิธีการสอน และต้องมีการใช้อุปกรณ์การสอนที่จำเป็นมากกว่า การเรียนการสอนของเด็กปกติ เพื่อสนองความต้องการพิเศษของเด็กประเภทนี้ หลักสูตรควร ครอบคลุมทักษะพิเศษ คือ การฝึกฟัง การฝึกสายตา การฝึกทักษะทางการพูด การฝึกทักษะทาง ภาษา ซึ่งควรทำเป็นขั้นตอนตามลำดับความยากง่าย

การจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น นักการศึกษาพิเศษได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมาย ไว้ดังนี้

โบว์เลย์ (กาญจนา ตันตินันท์. 2514 : 5 ; อ้างอิงมาจาก Bowley. n.d.) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาสำหรับคนหูหนวก หรือผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้เป็นบุคคลที่มีวุฒิภาวะทางสังคม สามารถมีเพื่อนได้ทั้งคนหูหนวกและคนปกติ
2. ฝึกทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตให้แก่คนหูหนวก
3. ให้คนหูหนวกสามารถอยู่ร่วมกับชุมชนได้อย่างปกติสุข
4. เพื่อให้คนหูหนวกเข้าใจสื่อมวลชนต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ ฯลฯ
5. สามารถติดต่อกับคนทั่วไปได้ โดยการใช้ภาษาทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน

มลิวัลย์ ธรรมแสง (ม.ป.ป. : 35-36) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการให้การศึกษากับเด็กหูหนวก ไว้ดังนี้

1. เพื่อจะได้เติบโตเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ซึ่งเด็กเหล่านี้ก็มีความต้องการขั้นพื้นฐานเหมือนเด็กทั่ว ๆ ไป ที่จะได้มีโอกาสและรู้สึกว่าคุณค่า มีเกียรติ และเป็นที่ยอมรับจากบุคคลอื่น (โดยไม่ต้องมานะหวังว่าเขาจะพูดชัดหรือไม่ชัด)
2. เพื่อศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับภาษาไทย รวมทั้งภาษาพูดเท่าที่ความสามารถจะทำได้ และได้ศึกษาถึงทักษะทางสังคมที่จำเป็นที่จะต้องใช้ในการติดต่อกับคนหูปกติ
3. เพื่อจะมีญาติและเลือกมิตรที่เขาสามารถติดต่อ สื่อภาษากันได้โดยดีและง่ายด้วยตัวของเขาเอง
4. เพื่อเป็นการพัฒนาของเด็กหูหนวกตั้งแต่เยาว์วัย ในการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างเด็กกับคนอื่น ทั้งเป็นการเสาะแสวงหาความรู้ ความรัก และเป็นสื่อภาษา สื่อความคิด เพื่อจะใช้แสดงออกถึงความต้องการ ความอยากรู้อยากเห็นตามธรรมชาติของเด็กในชีวิตประจำวัน
5. เพื่อให้เด็กหูหนวกได้เข้าใจและเคารพนับถือบุคคล และภาษาของคนอื่น ได้ศึกษาชีวิต โดยศึกษาจากความสำเร็จของบุคคลทั่วไป ทั้งที่มีการได้ยินปกติและหูหนวก
6. เพื่อให้คนหูหนวกได้มีโอกาสแก้ภาพพจน์ของคนหูหนวก และลดความเข้าใจผิดบางประการของสังคมที่มีต่อคนหูหนวก

การจัดการศึกษาให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มักแยกเด็กหูตึงออกจากเด็กหูหนวก ทั้งนี้เพราะเด็กหูหนวกจะฟังอะไรไม่ได้ยิน การเรียนการสอนจะมีลักษณะที่พิเศษกว่า

เด็กหูตึง มีการสื่อสารภาษาโดยการอ่านริมฝีปากผู้พูดหรือท่าทางของผู้พูด ส่วนเด็กหูหนวกจะสื่อสารภาษาโดยใช้ท่าทาง ใช้ภาษามือและอ่านริมฝีปากผู้พูด หรือที่เรียกกันว่า ระบบรวม (Total Communication) การจัดการศึกษาให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทยมีหลายรูปแบบตามลักษณะหน่วยงานที่รับผิดชอบ กล่าวคือ จัดเป็นโรงเรียนพิเศษ แบบประจำ และไปกลับ จัดชั้นเรียนพิเศษ หรือชั้นเรียนร่วมในโรงเรียนปกติ ตลอดจนจัดเป็นโครงการพิเศษขึ้นในหน่วยงาน เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีหลายระดับ

ในการจัดการศึกษาให้กับเด็กหูหนวกนั้น ได้ใช้หลักสูตรพิเศษโดยถือหลักสูตรปกติปี พุทธศักราช 2521 เป็นหลัก แต่เน้นเนื้อเรื่องดังต่อไปนี้

1. การเสริมสร้างทักษะในการสื่อความหมายและพัฒนาการทางภาษา
2. สอนภาษาไทยเสมือนภาษาที่สอง
3. ถือปรัชญาแบบรวม (Total Communication) เป็นหลักในการเรียน

การสอน

เนื่องจากสภาพความพิการของเด็ก เด็กหูหนวกควรได้รับการบริการที่พิเศษ ได้แก่ การบริการพิเศษจากนักวิชาชีพเฉพาะ ครูสอนพูด หอส่งเสริมวิชาการ ครูจิตวิทยา ครูแนะแนว และแผนการศึกษาเป็นรายบุคคล และบริการเพิ่มเติมจากชั้นเรียนพิเศษในด้านหนังสือภาษามือ ผู้ช่วยครูที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ลาม และตั้งโครงการฝึกอาชีพเบื้องต้น (ศูนย์พัฒนาศึกษาแห่งชาติของประเทศไทย. 2529 : 65-66)

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในการจัดชั้นเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ต้องจัดให้เหมาะสมกับลักษณะของความบกพร่องทางการได้ยินของเด็กแต่ละระดับ และคำนึงถึงความสามารถที่แตกต่างกัน การจัดกิจกรรมควรมุ่งพัฒนาความพร้อมในทุก ๆ ด้าน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้สามารถปรับตัวและอยู่ร่วมในสังคมกับคนอื่นได้อย่างมีความสุข

2.2 ภาษามือ

ความหมายของภาษามือ

กองการศึกษาพิเศษ คณะครูโรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ (2520 : 3) กล่าวว่า ภาษามือ เป็นภาษาที่มีความหมาย ใช้สื่อความหมายแทนการพูดของคนหูหนวก โดยใช้มือ สีหน้า ท่าทางประกอบในการสื่อความหมาย

กรมสามัญศึกษา (2526 : 3) ภาษามือเป็นภาษาสำหรับคนหูหนวก ใช้มือ สีสัน ทัศนภาพ ในการสื่อความหมาย ถ่ายทอดอารมณ์แทนการพูด ภาษามือของแต่ละชาติมีความแตกต่างกัน เช่นเดียวกับภาษามือ ซึ่งแตกต่างกันตามชนวัฒนธรรม เนียม ประเพณี วัฒนธรรม และลักษณะภูมิศาสตร์ เช่น ภาษามือจีน ภาษามืออเมริกัน และภาษาไทย เป็นต้น ภาษามือเป็นภาษาที่นักการศึกษาทางการศึกษาของคนหูหนวกตกลง และยอมรับกันแล้วว่า เป็นภาษาหนึ่งสำหรับติดต่อสื่อความหมาย ระหว่างคนหูหนวกกับคนหูหนวกด้วยกัน และระหว่างคนปกติกับคนหูหนวก

ผดุง อารยะวิญญู (2533 : 26) กล่าวว่า ภาษามือเป็นระบบสื่อสารอย่างหนึ่งของคนหูหนวก ผู้พูดจะใช้มือทั้งสองข้างแสดงท่าทาง หรือแสดงการวางมือในตำแหน่งต่าง ๆ กัน แต่ละตำแหน่งของมือจะมีความหมาย เหมาะสำหรับผู้คนหูหนวก ไม่สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ด้วยการพูด ผู้ที่จะเข้าใจภาษามือจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับภาษามือ

เบรนนัน (Brennan. 1991 : 37) กล่าวถึง ภาษามือ ว่าเป็นการแสดงการเคลื่อนไหวของร่างกาย การใช้ท่ามือ ทิศทางการเคลื่อนไหว ตำแหน่งการเคลื่อนไหวของมือ ทำให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ต้องประกอบการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของใบหน้า คิ้ว ตา ศีรษะ ไหล่ ปาก แก้ม ภาษามือช่วยในการสนทนาตอบคำถามเป็นประโยคบอกเล่า ประโยคคำถาม และประโยคปฏิเสธให้คนหูหนวกได้เข้าใจดียิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า ภาษามือ เป็นภาษาของคนหูหนวก โดยใช้มือ สีสัน ทัศนภาพแทนการพูด ในการสื่อความหมายติดต่อกับผู้อื่นแทนความคิดออกมาเป็นคำ วลี ประโยค ซึ่งมีไวยากรณ์เป็นของตนเอง ใช้สื่อความหมายระหว่างคนหูหนวกกับคนหูหนวกด้วยกัน และระหว่างคนหูหนวกกับคนปกติ ซึ่งจำเป็นสำหรับคนหูหนวกที่ต้องใช้ชีวิตประจำวันร่วมกันในสังคม

เทคนิคการสื่อสารด้วยภาษามือ

ภาษามือที่ใช้กันอยู่ในกลุ่มคนหูหนวกชาติหนึ่ง ๆ จะมีอยู่ 2 ประการคือ (กรมสามัญศึกษา. 2526 : 3-4)

1. ภาษามือธรรมชาติ (Sign Language) เป็นภาษามือที่กลุ่มคนหูหนวกคิดทำทางขึ้นมาเพื่อใช้แทนคำพูด ส่วนมากเป็นท่าทางที่เลียนแบบธรรมชาติที่จะช่วยคนหูหนวกให้มีพัฒนาการในภาษาประจำชาติเท่าเทียมกับคนปกติ

2. ภาษามือประดิษฐ์ (Signed) เป็นภาษามือที่ครู ผู้ปกครองหรือญาติมิตรของคนหูหนวกคิดขึ้นแทนภาษามือ และภาษาเขียนประจำชาติ เพื่อให้มีการใช้เพียงพอต่อการศึกษา และ

การสื่อความหมายโดยเฉพาะในเรื่องนามธรรม ภาษามือที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้ส่วนมากเป็นภาษามือที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งเป็นภาษามือที่ทำคำแต่ละคำตามไวยากรณ์ภาษาพูด หรือภาษาเขียนของคนปกติ ภาษามือประดิษฐ์มักจะนำการสะกดนิ้วมือ (Finger Spelling) มาประสมด้วย

ลักษณะของภาษามือ ภาษามือเป็นภาษาท่าทางการเคลื่อนไหวของมือเป็นหลักและใช้กริยาอาการของหน้าตา และร่างกายส่วนอื่น ๆ มาเป็นส่วนประกอบ ช่วยทำให้เกิดความเข้าใจท่าทางที่คนหูหนวกยอมรับจะต้องเป็นท่าที่ทำงานง่าย สะดวก รวดเร็ว มีความหมายใกล้เคียงธรรมชาติ และเหมาะสมกับหลักสรีรศาสตร์ ท่ามือควรจะทำงานอย่างมีจังหวะ มีการเว้นระยะ ไม่ทำท่าทางรวดเร็วจนเกินไป ให้อยู่ในรัศมีที่สายตาสามารถมองเห็นได้ชัดเจน

การสื่อสารด้วยภาษามือ มีเทคนิคการเคลื่อนไหวของมือเป็นหลัก และใช้กริยาอาการของหน้าตา การเคลื่อนไหวอย่างมีจังหวะ เป็นท่าที่ทำงานง่าย มองเห็นได้ชัดเจน มีความหมายใกล้เคียงธรรมชาติ ทำให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งประกอบด้วยลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. ท่ามือ คือการทำมือเป็นท่าต่าง ๆ เช่น กำมือ แบมือ กางนิ้ว รวมนิ้ว จีบนิ้ว เป็นต้น

2. ตำแหน่งของมือ ตำแหน่งของมือจะให้ความหมายที่แตกต่างกัน ถึงแม้ว่าท่ามือจะเป็นท่าเดียวกัน เช่น

ใช้นิ้วชี้ชี้ที่หน้าอก หมายถึง "ฉัน"

ถ้ายกชี้ขึ้น หมายถึง "รู้"

ตำแหน่งที่ทำท่ามือควรอยู่ในรัศมีที่สายตาสามารถมองเห็นได้ง่าย และชัดเจน คือบริเวณศีรษะและไหล่ไปหน้า ไม่ควรต่ำกว่าระดับเอว คำภาษามือที่แสดงถึงความรู้สึกต่าง ๆ มักจะแสดงท่ามือในตำแหน่งใกล้เคียงกับความหมายของคำนั้น ๆ เช่น

ท่ามือบริเวณศีรษะ จะเกี่ยวกับความคิด เช่น รู้ ผัน จลาค

ท่ามือบริเวณอก จะเกี่ยวกับความรู้สึก เช่น รัก เสียใจ ขอบคุณ

ท่ามือบริเวณลำตัว จะเป็นคำทั่ว ๆ ไป เช่น ลูก ชักผ้า รองเท้า

3. การเคลื่อนไหวของมือ ท่ามือท่าเดียวกัน แต่การเคลื่อนไหวไปในทิศต่างกัน ความหมายจะแตกต่างกัน เช่น

มือทั้งสองตั้งขึ้น หักแม่มือชิดกัน แล้วเลื่อนออกห่าง หมายถึง "เปิด"

แต่ถ้าตั้งมือห่างกันพอควร แล้วเลื่อนให้หัดแม่มือชิดกัน หมายถึง "ปิด"

การเคลื่อนไหวมือมักจะใช้มือที่ถนัดเป็นมือที่เคลื่อนไหว ไม่บังคับว่าจะใช้มือซ้าย หรือมือขวาเสมอไป

4. ทิศทางของฝ่ามือ เป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งทำให้ท่ามือมีความหมายต่างกัน ท่ามือเดียวกัน ตำแหน่งที่เดียวกัน แต่ทิศทางของฝ่ามือต่างกัน ความหมายจะต่างกัน

ตั้งมือขึ้น นิ้วชี้ดกั้น หันฝ่ามือออก ยื่นไปข้างหน้า หมายถึง "ของเขา"

แต่ถ้าหันฝ่ามือเข้าหาตัว หมายถึง "ของฉัน"

การทำมือถ้าอยู่ในระดับสายตาตามองเห็นได้ง่าย เช่น บริเวณใบหน้าจะทำมือเดียว เช่น สว้ย อืม แต่ถ้าทำระดับต่ำกว่าอกจะทำสองมือ เพื่อให้เห็นชัดเจนขึ้น เช่น กระโปรง ถ้าทำท่าสองมือและต้องเคลื่อนไหวมือใดมือหนึ่ง มือที่ถนัดจะเป็นมือที่เคลื่อนไหว มือที่ไม่ถนัดจะอยู่นิ่ง หรือเป็นฐาน

สรุปได้ว่า ภาษามือที่ใช้กันในปัจจุบันในประเทศไทยประกอบด้วยลักษณะ โครงสร้าง ท่ามือ ตำแหน่งของมือ การเคลื่อนไหวของมือ ทิศทางของฝ่ามือ โดยใช้ภาษามือธรรมชาติ และ ภาษามือประดิษฐ์ เป็นท่าทางที่ทำให้ง่าย สะดวก รวดเร็ว มีความหมายใกล้เคียงธรรมชาติ ทำอย่างมีจังหวะ และอยู่ในรัศมีที่สายตาตามองเห็นได้ชัดเจน

ความสำคัญของภาษามือต่อคนหูหนวกและผู้ปกครอง

มลิวัลย์ ธรรมแสง (ม.ป.ป. : 6-7) ได้กล่าวถึงความสำคัญไว้ดังนี้

- เพื่อให้รู้จักวิธีสื่อสารอย่างเหมาะสมกับเด็กหูหนวก มีความเข้าใจที่ถูกต้องว่าภาษามือเป็นภาษาที่ต้องใช้สื่อความหมายกับเด็กในปกครอง ใช้เป็นสื่อแสวงหาประสบการณ์และสร้างความรู้ให้กับเด็ก
- เพื่อให้ครอบครัวเด็กหูหนวกมีความรู้เบื้องต้น การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้สึกระหว่างบิดามารดา และผู้ปกครองของเด็กหูหนวกด้วยกัน
- เพื่อให้ผู้ปกครองแนะนำเด็กหูหนวกได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบ หัดให้ตัดสินใจเรียนรู้ด้วยตนเอง
- เพื่อช่วยลดความเครียดสภาพของอารมณ์ จิตใจ ที่เกิดจากการมบุตรหูหนวก และหาหนทางที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

ประมวญ คิตตินันท์ (2524 : 105) ได้กล่าวถึงความสำคัญไว้ดังนี้

- ถ้าเด็กหูหนวกต้องเรียนภาษามือ พ่อแม่และสมาชิกในครอบครัวควรจะเรียนด้วยการใช้ภาษามือ มีประโยชน์มิใช่แต่คนหูหนวกเท่านั้น เพราะทำให้เข้าใจความรู้สึกนึกคิดและการแสดงออกของมนุษย์ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น

เฟลทเชอร์ (Fletcher. 1987 : 56) กล่าวถึงความสำคัญของภาษามือ และการเรียนภาษามือตั้งแต่แรกเกิดจนถึงเกณฑ์เข้าโรงเรียน ว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ทำให้เด็กหูหนวกได้มีโอกาสได้เตรียมความพร้อมศึกษาการอยู่ร่วมกันในสังคม การช่วยเหลือกันในสังคม การช่วยเหลือตนเอง การสื่อสาร ทำให้เด็กมีความมั่นใจ และประสบผลสำเร็จได้ดีกว่าการสื่อสารแบบอื่น

มาร์เกสต์ และบรีเอท (Margetts and Brouillette. 1991 : 99) ได้ทำการวิจัยถึงความสำคัญของภาษามือ ว่าเป็นภาษาที่สามารถสื่อสารนำไปสู่การเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ดีเช่นเดียวกับการใช้ภาษาพูดในการสื่อสาร ได้ทำการทดลอง เด็กหูหนวกที่มีผู้ปกครองเป็นคนหูหนวกโดยใช้ภาษามือ และเด็กหูหนวกที่มีผู้ปกครองเป็นคนหูปกติ โดยใช้ภาษาพูดสื่อสาร ใช้การเขียนกำหนดเรื่องให้ทำความเข้าใจประโยคกลุ่มคำในการสื่อความหมาย ผลการทดลองพบว่า การใช้ภาษามือสามารถสื่อสารได้ดีเท่ากับการใช้ภาษาพูด

โคเฮน (Cohen. 1994 : 77) กล่าวถึงความสำคัญในการศึกษาภาษามือของผู้ปกครอง เพื่อใช้กับเด็กหูหนวกว่า การเรียนรู้ภาษามือสามารถเข้าใจได้ง่ายรวดเร็วกว่าการรับรู้ด้านอื่น เพราะคนหูหนวกใช้สายตาในการรับรู้ ศึกษาภาษามือได้ดีกว่าภาษาพูด สำหรับคนหูหนวก ภาษามือเป็นภาษาแม่ที่นำไปสู่ความสำเร็จด้านการศึกษา ด้านสังคม ด้านจิตวิทยา และด้านวัฒนธรรมได้ง่ายกว่าการเรียนรู้แบบอื่น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ภาษามือมีความสำคัญกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เพื่อใช้ในการสื่อสารระหว่างตนเองกับครอบครัวและบุคคลอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ปกครองมีความจำเป็นมากในการศึกษาภาษามือ เพื่อเตรียมความพร้อมในการช่วยเหลือบุตรหลานพัฒนาการสื่อสาร นำไปสู่การพัฒนาด้านสังคม อารมณ์ และสติปัญญา ตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาษามือ

ชเลสซิงการ์ และเมโด (Schlesinger and Meadow. 1972) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับเด็กที่ใช้ภาษามือ ซึ่งอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ใช้ภาษามือ พบว่า

1. เด็กปกติใช้ภาษามือควบคู่กับภาษาพูด
2. ภาษาพูดของเด็กดีขึ้น เมื่อเด็กสามารถใช้ภาษามือดีขึ้น
3. ปฏิสัมพันธ์ในการสื่อสารโดยใช้ภาษามือ ระหว่างแม่และเด็กจะช่วยลดความเครียด และความคับข้องใจลง

บอร์นสไตน์ (Bornstein. 1978) ได้ทำการศึกษาเด็กหูหนวกอายุ 4 ขวบ จำนวน 20 คน ซึ่งเด็กเหล่านี้ใช้ภาษามืออังกฤษเป็นเวลานาน 4 ปี เมื่อทดสอบภาษาประจำปี ผลที่ได้คือ เด็กหูหนวกเหล่านี้มีการเรียนรู้คำศัพท์ก้าวหน้าขึ้น

นอร์เดน (ศรียา นิยมธรรม. 2535 : 127 ; อ้างอิงมาจาก Norden. 1981) รายงานว่า ผลการศึกษาเด็กก่อนวัยเรียน จำนวน 23 คน ที่ประเทศสวีเดน พบว่าการใช้ภาษามือมีส่วนช่วยเร่งพัฒนาการทางภาษา และช่วยให้เด็กได้ใช้การได้ยินที่เหลืออยู่ เนื่องจากภาษามือช่วยให้เข้าใจความหมายของเสียง ผลจากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าเป็นการดีที่จะนำเอาภาษามือเข้ามาใช้โดยเร็ว ในการสื่อสารกับเด็กหูหนวก เพื่อที่จะได้ไม่สูญเสียเวลาที่สำคัญในการสื่อสาร

ดอลแมน (ศรียา นิยมธรรม. 2535 : 129 ; อ้างอิงมาจาก Dolman. 1983) ได้แสดงให้เห็นว่าเด็กที่พ่อแม่ใช้ภาษามืออย่างสม่ำเสมอ จะมีความเข้าใจโครงสร้างภาษา และมีทักษะในการใช้ภาษา ก้าวหน้ากว่าเด็กที่พ่อแม่ไม่ได้ใช้ภาษามือ

แอนดรูส์ และเมสัน (Andrews and Mason. 1986 : 210-216) พบว่าเด็กหูหนวกจะเรียนรู้การอ่านขั้นต้นเมื่อพวกเขาเรียนรู้ภาษามือแล้ว ดังนั้นการสอนให้เด็กหูหนวกอ่านหนังสือจึงควรคำนึงถึงภาษามือที่เด็กหูหนวกรู้ด้วย เพราะภาษามือจะเป็นภาษาที่มีความหมายที่เด็กมีความคุ้นเคย และใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าวิธีอื่นในระยะวันแรก ๆ ของเด็กหูหนวก

คราห์ที และคนอื่น ๆ (Cratty and others. 1986 : 281) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการจำการเคลื่อนไหวจากภาพแสดงการเคลื่อนไหวในท่าต่าง ๆ ระหว่างเด็กปกติกับเด็กหูหนวกอายุระหว่าง 5-13 ปี พบว่า เด็กหูหนวกที่ระดับอายุน้อยจะจำการเคลื่อนไหวและตำแหน่งของมือได้ดีกว่าเด็กปกติ ส่วนในเด็กที่อายุมากจะ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่า เด็กหูหนวกในวัยต้น ๆ นั้นมีความจำเป็นที่จะต้องสังเกตท่าทางภาษามือต่าง ๆ เพราะจะเป็นประโยชน์ต่อตัวเด็ก ที่จะใช้สื่อความหมายได้เข้าใจง่ายที่สุด การจำภาพการเคลื่อนไหวตำแหน่งมือของเด็กหูหนวก จึงมีคุณค่าและทำให้เด็กสนใจและตั้งใจมากกว่าเด็กปกติ

จากเอกสารและงานวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน (หูหนวก) สามารถเรียนรู้ภาษามือได้เร็วเท่าไร ก็เป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนมากขึ้นเท่านั้น

เพราะภาษามือจะช่วยในการเรียนรู้ภาษาได้ดีขึ้น และถ้าครูสามารถเรียนรู้ภาษามือในการสื่อสารกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ก็จะเป็นการช่วยพัฒนาการสื่อสารทางภาษาให้กับเด็กได้เป็นอย่างดีอีกทางหนึ่ง ทั้งยังเป็นการลดความเครียดทางอารมณ์ของเด็กอีกด้วย เพราะทำให้เขารู้สึกว่า ครูสามารถสื่อสารกับนักเรียนได้รู้เรื่องเหมือนคนปกติทั่วไป ดังนั้น งานวิจัยครั้งนี้จึงใช้วิธีทัศน์ประกอบภาษามือเพื่อประโยชน์ในการสื่อความหมายกับนักเรียน

2.3 วิธีทัศน์

ความหมายของคำว่าวิธีทัศน์

บุญเที่ยง จุ้ยเจริญ (2534 : 180) ได้ให้คำนิยามของคำว่า วิธีทัศน์ หรือ แถบวิธีทัศน์ไว้ว่า หมายถึง วัสดุที่บันทึกหรือเก็บสัญญาณเสียง หรือข้อมูลอื่นใดที่ต้องการไว้ในรูปเส้นแรงแม่เหล็ก มีลักษณะคล้ายกับแถบบันทึกเสียงนั่นเอง เนื้อแถบวิธีทัศน์ทำด้วยสาร Polyester บางแต่เหนียว แข็งแรง ไม่ยืด ด้านล่างฉาบด้วยสาร Antistatic Carbon เพื่อป้องกันไฟฟ้าสถิตที่จะเกิดขึ้นบนเนื้อแถบวิธีทัศน์ เช่น เฟอร์สออกไซด์ โครเมียมออกไซด์ เหล็กออกไซด์ (Metal Oxide) เป็นต้น เพื่อทำหน้าที่เป็นสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า ที่ได้รับมาจากหัวแม่เหล็กด้านบนนี้จะถูกบรรจุไว้ในล้อหรือในตลับอีกทอดหนึ่ง

สมบูรณ์ สงวนญาติ (2534 : 233) ได้ให้คำจำกัดความของเทปวิธีทัศน์ (Video Tape) ไว้ในอีกที่หนึ่งว่า เทปวิธีทัศน์สามารถบันทึกภาพเคลื่อนไหวลงในเส้นเทปบันทึกภาพในรูปของสนามแม่เหล็ก โดยใช้ถ่ายทอดทางโทรทัศน์ เปลี่ยนภาพเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า แล้วนำสัญญาณทางไฟฟ้ามาบันทึกไว้ในรูปของสนามแม่เหล็กบนเส้นเทป โดยใช้เครื่องเทปบันทึกภาพ (Video Tape Recorder) เมื่อต้องการจะดูภาพ เครื่องบันทึกภาพจะสามารถนำเอาภาพที่เก็บไว้ในรูปของสนามแม่เหล็กบนเส้นเทป เปลี่ยนกลับมาเป็นสัญญาณทางไฟฟ้าส่งต่อไปยังเครื่องรับโทรทัศน์ หรือมอนิเตอร์ จะเกิดภาพเคลื่อนไหวปรากฏบนจอเครื่องรับได้เป็นภาพเคลื่อนไหว มีสีสวยงามเหมือนธรรมชาติ

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า วิธีทัศน์ หมายถึง วัสดุที่ทำการบันทึกหรือเก็บสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงไว้ในรูปเส้นแรงแม่เหล็ก ที่ทำให้เกิดภาพเคลื่อนไหว ปรากฏบนจอเครื่องรับได้ เป็นภาพเคลื่อนไหวที่มีความสวยงามเหมือนธรรมชาติ ทำให้ผู้ดูเกิดการรับรู้ และเรียนรู้ได้

พ.ศ. 2530 คณะกรรมการบัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์แห่งราชบัณฑิตยสถานได้บัญญัติคำว่า Video ขึ้น ใช้เป็นชื่อทางการในภาษาไทยด้วย ศัพท์ที่จะบัญญัติก็ควรมีคำว่า "ทัศน์" ประกอบอยู่ด้วย คณะกรรมการบัญญัติศัพท์วิทยาศาสตร์ได้พยายามค้นหาคำที่มีเสียงใกล้เคียงกับคำเดิม จึงได้คำสันสกฤต "วิติ" (viti) มีความหมายว่า "enjoyment, feat pleasure, light, lustpe, etc." เมื่อนำคำ "วิติ" มาสมทบกับคำ "ทัศน์" ลงเป็นรูป "วิตทัศน์" และเพื่อให้ใกล้เคียงกับเสียงของคำเดิม "video" จึงเปลี่ยน "ต" เป็น "ด" ได้เป็น "วิตทัศน์" ความหมายของศัพท์นี้คือ วัสดุที่สามารถใช้บันทึกภาพและเสียงพร้อมกันในแถบเทป ในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และสามารถลบและบันทึกใหม่ได้เช่นเดียวกับเทปบันทึกเสียง (กิดานันท์ มลิทอง. 2540 : 182)

ประเภทและขนาดของวิตทัศน์

ประเภทและขนาดของวิตทัศน์ได้ถูกแบ่งเป็นประเภท โดยคณะทำงานกลุ่มโสตทัศนศึกษา ซึ่งประกอบด้วยนักวิชาการโสตทัศนศึกษา จากห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาของรัฐบาลหลายแห่งที่ได้ทำการประชุมเพื่อกำหนดแนวทางการปฏิบัติงานร่วมกัน ได้จำแนกวิตทัศน์ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แถบวิตทัศน์ (Video Tape หรือ Video Cassette) มีลักษณะเป็นเส้นเทป ทำมาจากวัสดุประเภทพลาสติกจำพวกเซลลูโลสไตรอะซิเตต โพลีเอสเตอร์หรือโพลีไวนิล ฉาบด้วยสารแม่เหล็กอย่างแข็ง เพื่อคงสภาพสัญญาณที่ถูกบันทึกลงไว้ให้ดีที่สุด แถบวิตทัศน์บันทึกได้ทั้งเสียงและภาพในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และสามารถลบภาพและเสียงที่บันทึกไว้ออก แล้วบันทึกใหม่ได้หลายครั้ง

แถบวิตทัศน์มีหลายชนิดหลายขนาด ขนาดจะวัดจากความกว้างของเส้นเทปเป็นนิ้ว การบรรจุอาจอยู่ในล้อม้วนเปิดและแบบตลับ

1.1 ขนาด 2 นิ้ว เป็นแถบวิตทัศน์บรรจุอยู่ในล้อม้วนเปิด ใช้สำหรับการบันทึกรายการเพื่อออกอากาศสำหรับสถานีโทรทัศน์ ปัจจุบันไม่เป็นที่นิยมใช้มากนัก เพราะส่วนใหญ่หันมาใช้วิตทัศน์ขนาด 1 นิ้วแทน

1.2 ขนาด 1 นิ้ว เป็นแถบวิตทัศน์มาตรฐาน สำหรับสถานีโทรทัศน์บันทึกรายการเพื่อออกอากาศที่พัฒนาขึ้นมาแทนที่ขนาด 2 นิ้ว นอกจากนี้ยังใช้เป็นต้นฉบับสำหรับบันทึกรายการซ้ำลงแถบวิตทัศน์ขนาดเล็ก เพื่อแจกจ่ายไปตามที่ต่าง ๆ

1.3 ขนาด 3/4 นิ้ว บรรจุอยู่ในตลับ เรียกกันทั่วไปว่า เทปยูเมติก (U-Matic Tape) เพราะเล่นผ่านหัวเทปเป็นรูปตัว U มี 2 ประเภท คือ ไฮแบนด์ (Hi-Band) และ โลว์แบนด์ (Low-Band) ไฮแบนด์มีคุณภาพสูงพอที่สถานีโทรทัศน์จะใช้ออกอากาศได้ โดยเฉพาะสำหรับรายการข่าวหรือรายการสั้น ๆ แถบวิดิทัศน์ไฮแบนด์เมื่อนำมาเล่นในเครื่องเล่นโลว์แบนด์ ภาพจะลึ้ม แต่เมื่อแถบวิดิทัศน์โลว์แบนด์ไปเล่นในเครื่องไฮแบนด์จะได้ภาพขาวดำ

1.4 ขนาด 1/2 นิ้ว มีล้อเทป 2 ล้อ อยู่ภายในตลับที่บรรจุและเส้นเทปจะเคลื่อนที่จากล้อหนึ่งไปยังอีกล้อหนึ่ง เป็นขนาดที่นิยมใช้กันมากตามบ้าน

1.5 ขนาด 1/4 นิ้ว ขนาดเดียวกับเทปบันทึกเสียงแบบตลับ มีใช้อยู่ในวงจำกัด ไม่แพร่หลายมากนัก

การบรรจุมี 3 แบบ คือ

1. แบบล้อน้วนเปิด (Open Reel หรือ Reel to Reel)
2. แบบกล่อง (Cartridge)
3. แบบตลับ (Cassette)

การบรรจุแบบตลับได้รับความนิยมมาก เพราะสะดวกในการใช้ และป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับเนื้อเทป หรือเครื่องเล่นวิดิทัศน์

2. แผ่นวิดิทัศน์ (Video Disc) มีลักษณะแผ่นคล้ายแผ่นเสียง ต่างกันที่แผ่นวิดิทัศน์มีการบันทึกสัญญาณภาพและเสียงที่ละเอียดอ่อน ซับซ้อนมากกว่า โดยใช้ลำแสงเลเซอร์แผ่นวิดิทัศน์แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

2.1 ระบบเลเซอร์ (Laser Vision) แผ่นทำด้วยเงินฉาบพลาสติกใส ขนาดของแผ่นมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว เล่นด้วยความเร็ว 600-1,800 รอบ/นาที ความยาว 30 นาที/หน้า การเล่นใช้ลำแสงเลเซอร์แทนเข็ม ข้อดีที่เห็นได้ชัดของระบบนี้ก็คือ หากมีรอยขีดข่วนบนแผ่น และรอยนั้นไม่ถึงแผ่นเงินชั้นในสุดแล้ว จะไม่มีผลต่อภาพและเสียงเลย

2.2 ระบบคาปาซิแตนซ์แบบไม่มีร่องสัญญาณ (Video High Density) บันทึกสัญญาณลงแผ่นด้วยลำแสงเลเซอร์ แต่เล่นด้วยเข็ม ตัวแผ่นทำด้วยสารโพลีไวนิลคลอไรด์ ซึ่งเป็นสารชนิดเดียวกับที่ใช้ทำแผ่นเสียงธรรมดา ขนาดแผ่นมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 10.2 นิ้ว เล่นด้วยความเร็ว 900 รอบ/นาที ความยาว 1 ชั่วโมง/หน้า

2.3 ระบบคาปาซิแตนซ์แบบมีร่องสัญญาณ ตัวแผ่นเคลือบมันเป็นสีดำคล้ายแผ่นเสียงขนาดแผ่นมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว เล่นโดยใช้หัวเข็มเพชรชนิดเล็กพิเศษ ขนาดความเร็ว 450 รอบ/นาที ความยาว 1 ชั่วโมง/หน้า

ภาพและเสียงที่ปรากฏออกมาจะเหมือนภาพยนตร์ หรือแถบวีดิทัศน์ แต่มีข้อที่
ดีกว่า คือ แผ่นวีดิทัศน์สามารถเลือกและหยุดภาพในเฟรมที่ต้องการได้รวดเร็ว ข้อเสียคือ ไม่
สามารถบันทึกสัญญาณและเสียง ได้ซ้ำแล้วซ้ำอีก

ขนาดของแผ่นวีดิทัศน์ วัดจากเส้นผ่าศูนย์กลางเป็นนิ้ว

ความเร็วในการเล่น ใช้อัตราภาพเป็นจำนวนรอบ/นาที

คุณค่าของวีดิทัศน์

วีดิทัศน์เป็นสื่อการศึกษาที่ให้ทั้งประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมาก ผู้เรียนสามารถ
มองเห็นภาพและได้ยินเสียง ไปพร้อม ๆ กัน ทำให้สามารถดึงดูดและสร้างความสนใจในการเรียน
ได้เป็นอย่างดี ทั้งสามารถนำบทเรียนเก่ามาสอนซ้ำใหม่ โดยไม่ผิดเพี้ยนทุกเวลาที่ต้องการทุก
รายการ (มนต์ชัย นินนานนท์. 2526 : 70) วีดิทัศน์ทำให้เรามีแหล่งวิทยาการที่สมบูรณ์ทั้ง
ตัวคนและเนื้อหา ให้ประสบการณ์ที่ครูประจำชั้นไม่อาจจัดหาได้ ทั้งยังสามารถเผยแพร่แหล่ง
วิทยาการเหล่านี้ให้กว้างขวางออกไปอย่างมีประสิทธิภาพ วีดิทัศน์เป็นสื่อที่มีลักษณะพิเศษมีจุดเด่น
ในด้านการศึกษา การเรียน การสอน และการฝึกอบรม เพราะนอกจากจะทำให้ผู้เรียนได้รับทั้ง
ภาพและเสียงพร้อม ๆ กัน ยังสมบูรณ์ด้วยสีสัน ตัวอักษรประกอบเทคนิคการถ่ายทำ และการ
ตัดต่อที่ดึงดูดความสนใจได้ดีเป็นพิเศษ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในบทเรียนต่าง ๆ ได้ง่าย
และรวดเร็วขึ้น ช่วยให้การเรียนการสอนและการฝึกอบรมบรรลุจุดมุ่งหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
จึงเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

นอกจากนี้ ยังมีนักวิชาการการศึกษาอีกหลายต่อหลายท่าน ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับคุณ
ค่าของวีดิทัศน์ไว้อย่างกว้างขวาง น่าสนใจ จึงขอยกมาสนับสนุนให้เห็นถึงคุณค่าของวีดิทัศน์ใน
หลาย ๆ ทัศนะ

กอร์ดอน (Gordon. 1965 : 60-62) ได้กล่าวถึงคุณภาพของวีดิทัศน์ว่า เป็นที่
นิยมใช้กันแพร่หลาย เพราะสามารถบันทึกทั้งภาพและเสียงได้พร้อมกัน บันทึกรายการก่อนนำไป
ใช้ โดยแก้ไขปรับปรุงส่วนที่ไม่ดีเสียก่อน คือ ลบและบันทึกภาพใหม่ได้เสมอ หรือนำไปถ่ายนอก
สถานที่ก็ได้ และได้กล่าวถึงประโยชน์ของโทรทัศน์ที่ใช้ในการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1. สามารถขยายสิ่งต่าง ๆ ให้เข้าใจง่าย เช่น ขยายภาพจากกล้องจุลทรรศน์
ถ่ายทอดการสอนในห้องเรียนเดี่ยว หรือระหว่างห้องเรียน
2. ไม่ต้องควบคุมหรือตรวจสอบทางราชการมากเหมือนโทรทัศน์การค้า

3. มีความยืดหยุ่นสูง ใช้ได้กว้างขวางทั้งภายในโรงเรียน หรือในกลุ่มโรงเรียน
4. สามารถใช้สนองความต้องการพิเศษอื่น ๆ ที่ไม่ใช่การสอนได้ทั้งโรงเรียน และกลุ่มโรงเรียน

วาสนา ช่าวหา (2533 : 203) ได้กล่าวถึงคุณค่าของวีดิทัศน์เพื่อการศึกษา และการเรียนการสอน คือ

1. เป็นสื่อที่สามารถดึงดูดความสนใจได้เป็นอย่างดี เนื่องจากให้ทั้งภาพและเสียงมีสีสันเหมือนธรรมชาติ
2. ช่วยแก้ปัญหาจำนวนผู้เรียนมาก แต่ผู้สอนมีจำนวนจำกัด เพราะสามารถแพร่ภาพและเสียงไปยังห้องเรียนต่าง ๆ หรือในที่พักอาศัยได้ในเวลาเดียวกัน
3. สามารถแสดงสิ่งที่สำคัญ ๆ เพื่อให้ทุกคนได้เห็นอย่างชัดเจน โดยใช้เทคนิคการถ่ายใกล้ (Close up) ซึ่งในสภาพความเป็นจริงไม่สามารถกระทำได้ ถ้าจำนวนผู้เรียนมีจำนวนมากและสิ่งที่ต้องการแสดงมีขนาดเล็ก จึงควรใช้โทรทัศน์เป็นสื่อเพื่อการสาธิต
4. ช่วยปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพขึ้น โดยใช้เป็นเครื่องมือในการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อประเมินผลการสอนของตนเอง ซึ่งเรียกวิธีการนี้ว่า การสอนจุลภาพ (Micro Teaching)

5. ทำให้มีความรู้ทันสมัยทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม เพราะโทรทัศน์สามารถแพร่ภาพและเสียงจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้น หรือที่อยู่ไกล ๆ มาให้ชมได้

ฉลองชัย สุวรรณบุรณ์ (2528 : 301-302) ได้ให้ความเห็นถึงคุณค่าของวีดิทัศน์ ต่อการศึกษาและฝึกอบรม ไว้ว่า

1. ขยายภาพให้เห็นได้ชัดเจน จะขยายใหญ่เพียงใดหรือชัดเจนเพียงใดจากต้นฉบับต่าง ๆ โดยอาศัยเลนส์ของกล้องตามที่ต้องการใช้งานได้
2. สามารถรับภาพจากแหล่งเดียวกันได้ในเวลาเดียวกัน ทำให้ผู้เรียนจำนวนมากได้เห็นการนำเสนอบทเรียนในเวลาเดียวกัน และได้รับประสบการณ์ร่วมกัน
3. เครื่องรับโทรทัศน์จะอยู่ห่างจากกล้องถ่ายโทรทัศน์เท่าไรก็ได้ และสามารถส่งบทเรียนไปได้ทุกหนทุกแห่ง
4. ในการแสดงภาพให้เห็นนั้น สามารถรวมภาพต่าง ๆ จากแหล่งต่าง ๆ เข้าด้วยกันได้ เช่น นำภาพ 2 ภาพ จากที่ต่างกันให้เห็นบนจอเดียวกันหรือซ้อนข้อความเข้ากับภาพได้

5. สามารถเก็บข่าวสารโดยการบันทึกวิดีโอเทป แล้วจะเปิดหรือฟังดูเมื่อใดก็ได้ สามารถนำวิดีโอเทปไปใช้ในห้องเรียน หรือห้องปฏิบัติการภาคสนาม หรือบันทึกการประกอบ กิจกรรมการเรียนของผู้เรียนก็ได้ และสามารถฉายดูผลการฝึกปฏิบัติเพื่อการปรับปรุงแก้ไขได้ สะดวก

6. รายการถ่ายทอดสดต่าง ๆ ทำให้เห็นเหตุการณ์ได้ทันใจ ทันเหตุการณ์

7. วิดีทัศน์ช่วยในการสื่อความหมายในการเรียนการสอนได้หลายประการ ดังนี้

7.1 เครื่องรับวีดิทัศน์ทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจเรียนดีขึ้น เพราะว่าเครื่องรับวีดิทัศน์มีทั้งภาพและเสียงในเวลาเดียวกัน

7.2 ครูที่สอนบทเรียนด้วยวีดิทัศน์ จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเป็นกันเอง คล้าย ๆ ครูพูดกับนักเรียนแบบในชั้นเรียน

7.3 วิดีทัศน์ช่วยในการสอนได้จับฉพาะ บทเรียนที่เสนอได้จับฉพาะราวกับว่า เหตุการณ์ในบทเรียนกำลังเกิดขึ้นตามเวลาที่กำหนดนั้นจริง ๆ

7.4 วิดีทัศน์ช่วยในการสอนเนื้อหาได้เป็นกลุ่มเป็นหมวดหมู่ หรือสรุปได้ง่าย ขึ้น เช่น โดยวิธีวิเคราะห์เหตุการณ์หรือวัตถุสิ่งของ สามารถลำดับความคิดรวบยอดที่กระจัดกระจายให้เป็นกลุ่มที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันเป็นส่วนรวมได้

8. วิดีทัศน์ช่วยให้ครูได้มีเวลา สำหรับจัดการเรียนการสอนได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยหรือให้ดูบทเรียนจากวิดีโอเทป สำหรับนักเรียนกลุ่มหนึ่งในขณะเดียวกันกับครู ก็สามารถดูแลให้คำแนะนำปรึกษาสำหรับนักเรียนกลุ่มที่จะอภิปราย หรือทำงานที่มอบหมาย หรือเรียนเป็นรายบุคคล สำหรับนักเรียนคนอื่น ๆ อีกก็ได้

เพ็ญศรี ทวีสุวรรณ และคนอื่น ๆ (2534 : 400) ได้กล่าวถึงประโยชน์และการใช้วีดิทัศน์เพื่อการศึกษา โดยแยกได้เป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

1. เหมาะอย่างยิ่งสำหรับเป็นเครื่องมือเพื่อบันทึกเหตุการณ์สำคัญที่หาดูได้ยาก หรือสิ่งที่น่าสนใจ เพื่อนำไปเก็บรักษาหรือใช้เพื่อการศึกษาในระดับท้องถิ่นในภายหลัง การใช้งานมีความคล่องตัวมากกว่าสื่อภาพยนตร์ ประหยัดกว่า และหากไม่มีความจำเป็นต้องใช้อีกก็สามารถบันทึกภาพใหม่ทับลงไปได้

2. สามารถบันทึกสถานการณ์จำลองไว้ล่วงหน้า ในลักษณะเป็นบทเรียนแล้วนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการสอน หรือการฝึกอบรมที่จัดในสถานที่ต่าง ๆ กัน หรือที่บ้านในภายหลัง

บทเรียนดังกล่าวอาจทำให้มีลักษณะคล้ายกับการสอนจริงก็ได้ คือมีทั้งการนำเข้าสู่บทเรียน การสอนเนื้อหา การทำกิจกรรมและทำแบบประเมินผล ในการใช้บทเรียนกับการศึกษานอกระบบ โรงเรียนในลักษณะนี้จะต้องมีหนังสือและคู่มือประกอบด้วย คำสั่งที่ได้รับจากการชมวิดิทัศน์อาจเป็นการบอกให้ผู้เรียนหยุดเทป เพื่ออภิปรายเนื้อหาที่ได้นำมาเสนอแล้วร่วมกัน หรือกำหนดให้ผู้เรียนหยุดเทปแล้วทำแบบประเมินผล หลังจากนั้นจึงดูคำเฉลยในการเล่นเทปต่อไป

3. ใช้เพื่อการพัฒนาทักษะหรือวิชาชีพ การใช้วิดิทัศน์บันทึกภาพและเสียง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาจุดบกพร่องในภายหลัง ก็เป็นวิธีการที่ใช้เป็นประโยชน์มากอย่างหนึ่ง ยกตัวอย่าง เช่น การใช้กับการสอนแบบจุลภาค การฝึกพูดในที่สาธารณะ การสอนวิชาไฟฟ้า

4. เหมาะสำหรับการบันทึกเนื้อหาเพื่อการศึกษาในเชิงเทคนิค เช่น เป็นการขยายให้เห็นสิ่งที่มีขนาดเล็กมาก การบันทึกภาพที่มีการเคลื่อนไหวแล้วนำมาศึกษา โดยหยุดให้ภาพนิ่งในจุดที่ต้องการ หรือแม้แต่การทำให้ภาพมีการเคลื่อนไหวที่ช้าลงกว่าปกติ ตัวอย่างของการใช้วิดิทัศน์ในลักษณะนี้ เช่น การสอนวิชาชีพเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องยนต์ หรือการตรวจเช็คให้เห็นภัยของเชื้อโรคต่าง ๆ เป็นต้น

5. เหมาะสำหรับการใช้เพื่อการทบทวน หรือศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมด้วยตนเอง ทั้งนี้ เนื่องมาจากวิดิทัศน์เป็นสื่อที่ใช้ง่าย และมีการใช้กันตามบ้านเรือนค่อนข้างแพร่หลาย เมื่อได้รับฟัง หรือเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับงานอาชีพอย่างใดอย่างหนึ่ง หากยังไม่มีความเข้าใจดีพอ หรือต้องการทบทวนความรู้ ความเข้าใจ ก็สามารถที่จะใช้วิดิทัศน์เพื่อศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองอีกครั้งก็ได้

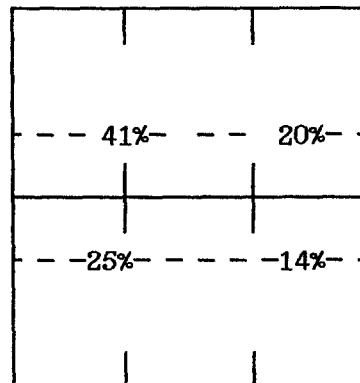
จากข้อมูลดังกล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่าบทเรียนวิดิทัศน์มีคุณค่าและมีบทบาทสำคัญมาก ทางด้านการศึกษา ซึ่งจะมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาการศึกษาในอนาคต (Burke. 1971 : 56) บทเรียนวิดิทัศน์เป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพไม่ด้อยไปกว่าสื่อการสอนชนิดอื่น และสามารถที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้ทุกรูปแบบ ตั้งแต่ความรู้ง่าย ๆ ไปหาขบวนการที่ซับซ้อน นอกจากนั้นบทเรียนวิดิทัศน์ยังสามารถที่จะปรับปรุงเทคนิค และวิธีการเสนอใหม่ ๆ ให้น่าสนใจยิ่งขึ้น จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงเห็นควรอย่างยิ่ง ที่น่าจะมีการพัฒนาบทเรียนวิดิทัศน์ให้หลากหลาย และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพื่อการเรียนการสอนให้แพร่หลายมากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ โดยเฉพาะในนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินบทเรียนวิดิทัศน์ จะเป็นประโยชน์อย่างสูงต่อกลุ่มเด็กเหล่านี้เพราะได้เห็นภาพการแสดง ทำทางประกอบภาษามือ ทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น จึง

เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผล ในการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

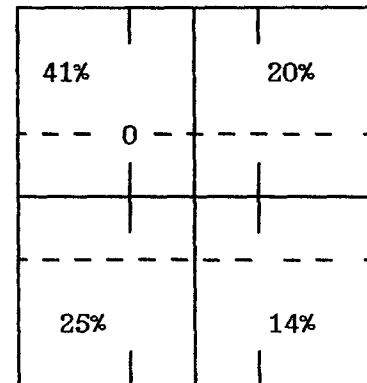
สื่อวิทัศน์ประกอบภาษามือ

ในการใช้ภาพเพื่อการสื่อความหมายและกระบวนการเรียนรู้ให้ได้ผลดีนั้น เราควรจะต้องทราบเสียก่อนว่า เมื่อมีการมองดูภาพ คนเราจะมองเห็นและเรียนรู้อะไรบ้างจากภาพที่มอง และคนเรามีลักษณะการมองดูภาพอย่างไร จากการวิจัยของนักพฤติกรรมศาสตร์พบว่า ไม่ว่าคนเราจะมองดูอะไร เราจะมองเห็นและจำได้ในสิ่งที่เราสนใจ หรือจากการวิจัยทางด้านจิตวิทยา พบว่า ในการดูภาพใดภาพหนึ่ง ถ้าการรับรู้ของผู้ดูเกี่ยวกับเรื่องราวภายในภาพนั้นมีอยู่น้อย หรือไม่เพียงพอแล้ว ภาพนั้นก็เลยไม่สื่อความหมายใด ๆ ทั้งสิ้นต่อผู้ดูนั้น และในทางตรงกันข้ามถ้าผู้ดูภาพได้รับการแนะในการดู และแปลความหมายของภาพก่อนที่จะดูจริง ๆ แล้วจะทำให้สามารถเข้าใจและเรียนรู้จากภาพได้มากกว่าปกติ ทั้งนี้ เพราะมีการรับรู้เบื้องต้น และได้รับการชักจูงความสนใจไปสู่เนื้อหาที่เกี่ยวข้องก่อนแล้ว

สำหรับลักษณะการมองดูภาพนั้น มีการวิจัยเกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่ของตาเมื่อบุคคลมองดูภาพหนึ่ง ผลการวิจัยพบว่า ถ้าภาพนั้นแบ่งตามทางยาวออกเป็น 3 ส่วน และตามทางขวางออกเป็น 3 ส่วนเช่นกัน โดยให้เส้นแบ่งเหล่านั้นตัดกัน เรียกว่า "rule of thirds" (รูปที่ 1) ผู้ดูจะดูส่วนบนซ้ายของภาพเป็นลำดับแรก โดยที่เปอร์เซ็นต์ของการดูในแต่ละจุดตัดจะแสดงให้เห็นถึงความถี่ของสิ่งซึ่งคนมองดูเป็นลำดับแรกในภาพนั้น ถ้าภาพนั้นแบ่งครึ่งออกเป็น 4 ส่วน คนจะมองดูทางด้านซ้ายมือของภาพเป็นลำดับแรก ในจำนวนสองในสามครึ่งของการทดลอง โดยจุดที่คนมองดูจะอยู่ตรงจุดตัดใน "rule of thirds" นั้นเอง (รูปที่ 2) อย่างไรก็ตาม การดูนี้เกี่ยวข้องกับทางด้านวัฒนธรรมการอ่านเขียนหนังสือของชาวตะวันตก ที่อ่านเขียนหนังสือจากซ้ายมาขวา จึงทำให้เกิดนัยในการเคลื่อนย้ายตาลักษณะนั้น แต่ถ้าเป็นชาวอาหรับหรือชาวฮีบรูที่เรียนการอ่านจากขวามาซ้าย อาจจะมองดูภาพทางส่วนขวามือเป็นลำดับแรกก็ได้ ข้อมูลจากการวิจัยดังกล่าวนี้มิได้เกี่ยวข้องเฉพาะในการที่ผู้สอนจะตัดสินใจว่า ควรออกแบบภาพให้จุดสำคัญของภาพอยู่ตรงจุดใดเท่านั้น แต่เกี่ยวข้องไปถึงการที่ผู้เรียนจะแปลความหมายของสิ่งที่อยู่ในภาพนั้นอย่างไรด้วย



ภาพประกอบ 1 "rule of thirds" จากการวิจัยพบว่าผู้ดูภาพจะให้ความสนใจในการดูภาพตรงส่วนซ้ายบนของภาพเป็นลำดับแรก



ภาพประกอบ 2 ถ้าภาพนั้นแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ผู้ดูภาพจะดูในจุดตัดซ้ายบนเป็นลำดับแรก ตาม "rule of thirds" เช่นกัน

เมื่อมีการออกแบบเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากการวิจัยนี้ โดยการวางจุดสำคัญของเนื้อหาของภาพในจุดที่ดึงดูดสายตา แต่การวิจัยนี้ก็ได้หมายความว่าจุดสำคัญจะต้องอยู่บนเนื้อที่ซ้ายบนของภาพเสมอไป หรือแม้แต่ในส่วนครึ่งซ้ายของภาพก็ตาม ทั้งนี้เพราะหากมีความจำเป็นจะต้องให้เนื้อหาสำคัญอยู่ตรงส่วนล่างขวาของภาพ ก็สามารถทำได้เช่นกัน แต่จะต้องมีการใช้สีและจัดองค์ประกอบในส่วนนั้น ให้เด่นสะดุดตาเพื่อเป็นการดึงดูดสายตาของผู้ดูไปอยู่ที่ส่วนนั้นเป็นลำดับแรก

จากการวิจัยเกี่ยวกับรูปภาพ ผู้วิจัยได้นำความรู้ดังกล่าวไปทำสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ โดยวางตำแหน่งของภาพไว้ตรงส่วนล่างขวา เพื่อต้องการให้ภาพสะดุดตา และดึงดูดสายตาของผู้ดูเป็นอันดับแรก ตามหลักการดูภาพ จากเอกสาร กิตานันท์ มลิทอง (2540 : 53)

3. กระบวนการสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

การนำวีดิทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้น จะต้องมีเทคนิคหรือวิธีการที่เหมาะสม ซึ่งสุรชัย ลิกขานันท์ (2528 : 2) ได้กล่าวไว้ว่า สื่อประเภทโทรทัศน์หากได้นำมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างถูกต้องเหมาะสมแล้ว ย่อมก่อให้เกิดการเรียนการสอนอย่างกว้างขวางไม่แพ้การเรียนการสอนโดยวิธีอื่น ๆ ดังนั้นการที่จะผลิตรายการโทรทัศน์นั้น จะต้องมีการดำเนินการดำเนินการในการผลิต 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

3.1 การวางแผนผลิตรายการ เป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญมาก เพราะการวางแผนที่ดีย่อมส่งผลถึงรายการที่จะผลิตออกมาด้วย ขั้นตอนของการวางแผนการผลิต คือ

3.1.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายและเป้าหมายจากเนื้อหาในหลักสูตรนั้น ๆ แล้วนำเนื้อหา มาวิเคราะห์ กำหนดกลุ่มเป้าหมาย (Target Group) และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เพื่อให้สามารถวัดได้ และควรกำหนดวิธีการนำไปใช้ด้วยว่า จะนำไปใช้ในการสอนลักษณะใด เช่น นำบทเรียน อธิบายเนื้อหาบทเรียน หรือสรุปบทเรียน

3.1.2 รวบรวมทรัพยากรและศึกษาข้อขัดข้องในการผลิต ทั้งสองสิ่งนี้จะต้องทำความเข้าใจ ควบคู่กันไป โดยจะต้องศึกษาว่ามีแหล่งทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ ในกระบวนการผลิตอะไรบ้าง มีเพียงพอหรือไม่ ถ้าไม่มีจะหาได้จากแหล่งใด ถ้าหาไม่ได้จะทำอย่างไร เช่น เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ บุคลากร งบประมาณ เป็นต้น

3.1.3 เขียนหัวข้อเนื้อหาและเลือกแบบการนำเสนอ ผู้ผลิตรายการจะต้องนำเนื้อหาจากตำราเรียน มาเขียนเป็นแบบการนำเสนอที่เหมาะสมกับลักษณะสื่อโทรทัศน์ รูปแบบการนำเสนอทางโทรทัศน์ที่เป็นที่นิยม ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ แบบอภิปราย แบบบรรยาย แบบนาฏการ และแบบบรรยายภาพ (โดยไม่ให้เห็นตัวผู้บรรยาย)

3.2 การเตรียมการผลิตรายการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 เขียนบท (Script) เป็นการวางโครงสร้างของรายการ ควรเขียนเพื่อให้สนองจุดมุ่งหมายของการศึกษา มุ่งให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย

3.2.2 เตรียมบุคลากร ในขั้นนี้ผู้ผลิตรายการจะต้องติดต่อกับบุคคลผู้ทำหน้าที่ต่าง ๆ ได้แก่ ผู้เขียนบท ผู้กำกับรายการ ฝ่ายเทคนิค และผู้แสดง เพื่อนัดแนะซักซ้อมความเข้าใจให้เป็นที่ยตรงกัน

3.2.3 เตรียมงานศิลปะที่จำเป็นจะต้องใช้ในการผลิตรายการ ซึ่งการเตรียมงานศิลปะจะต้องอยู่ภายใต้คำแนะนำของผู้ผลิตรายการและผู้กำกับ เพื่อให้งานศิลปะสนองจุดมุ่งหมายของรายการ อีกทั้งมีความเหมาะสมกับการสื่อความหมายทางโทรทัศน์

3.2.4 เตรียมฉากและอุปกรณ์

3.2.5 เตรียมสิ่งอื่น ๆ เช่น เสื้อผ้าเครื่องแต่งกายผู้แสดง ดนตรี เสียงประกอบ

3.2.6 การซ้อมเป็นขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งจะต้องซักซ้อมทั้งฝ่ายเทคนิคและผู้แสดง

3.3 การดำเนินการ เป็นขั้นที่จะทำการผลิตรายการโทรทัศน์ ซึ่งจะได้ปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วอย่างเคร่งครัด ความผิดพลาดของการผลิตรายการที่จะมีขึ้นในขั้นนี้ก็มี

น้อย นั้นย่อมหมายถึงรายการที่ได้จะมีคุณภาพดีติดตามไปด้วย ซึ่งความสำเร็จของการดำเนินรายการขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้กำกับรายการและคณะผู้ร่วมงานทุกคน ในขั้นนี้ก็จะเริ่มการถ่ายทำตามบทที่ได้เขียนไว้ จากนั้นจึงนำมาตัดต่อเพื่อเรียบเรียงภาพให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงบันทึกเสียงบรรยาย เสียงดนตรี และเสียงประกอบต่าง ๆ

นอกจากนี้ ไพโรจน์ ตรีธนาภล, นิพนธ์ ศุภศรี และชวีรัตน์ ปิยกุล (2528 : 76-78) ยังได้เขียนเกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตรายการวิดีโอเทป ที่จะทำให้การผลิตรายการวิดีโอเทปดำเนินไปได้อย่างราบรื่น และสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย ทั้งหมด 10 ขั้น แต่ละขั้นจะมีรายละเอียดและแนวทางเฉพาะอย่างน่าสนใจ ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์และเป้าหมายที่ชัดเจน (Objectives) ต้องรู้จักจุดประสงค์ของเรื่องที่ต้องการ รู้ประเภทผู้ชม และวิธีการใช้สอนในห้องเรียน
2. รวบรวมข้อมูลและเอกสาร (Collection of Materials and Research) ที่จำเป็นสำหรับการจัดทำรายการ ตรวจสอบความถูกต้อง รวมทั้งคุณภาพและปริมาณ
3. คัดเลือกข้อมูลข่าวสาร (Selection of Materials) เลือกเฉพาะที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ทำรายการเท่านั้น
4. เขียนบทรายการ (Scenario Writing) เป็นขั้นเรียบเรียง และจัดเนื้อหารายการ
5. การเตรียมบันทึกเทปวิดีโอ (Preparation for Video Recording) จัดทำตารางในการบันทึก และจัดเจ้าหน้าที่ประจำในแต่ละงาน และต้องแน่ใจว่าเจ้าหน้าที่แต่ละคนทราบงานในหน้าที่ดี
6. งานศิลป์ (Artwork) เป็นงานการเตรียมหัวเรื่อง แผ่นภาพพลิก จาก และอุปกรณ์อื่น ๆ
7. เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสาธิตทดลอง (Equipment and Material for Demonstration)
8. การบันทึกภาพ (Video Recording) ก่อนการบันทึกภาพ ควรตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เรียบร้อย
9. การตัดต่อ (Editing) หลังจากบันทึกเทปแล้วควรนำมาเรียบเรียง ตัดต่อเพื่อให้เรื่องดำเนินไปอย่างต่อเนื่องตามที่กำหนดไว้
10. การบันทึกเสียง (Sound Recording) เป็นขั้นการบันทึกเสียงต่าง ๆ เช่น คำบรรยาย (Narration) เพลง (Music) เสียงประกอบ (Sound Effect)

11. ฉายทดลอง (Preview) เป็นการฉายให้ผู้ร่วมงานฝ่ายต่าง ๆ ได้ชมพร้อมกันเพื่อเป็นการตรวจสอบและวิจารณ์ดูว่า มีส่วนใดควรปรับปรุง และถ้าต้องการตรวจสอบความสมบูรณ์ ควรนำไปฉายให้กลุ่มเป้าหมาย โดยการลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มเป้าหมาย

12. การนำไปใช้ (Utilization of Programme) เมื่อมีการทดลองใช้ว่าวิดีโอเทปดังกล่าวสามารถใช้ได้ ก็จะไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

13. การประเมินผล (Evaluation) จะทำให้ทราบว่ากลุ่มเป้าหมายนั้น มีความเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ อย่างไร และมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการถ่ายทำ การแสดง การสาธิต (ถ้ามี) การดำเนินเนื้อหา การตัดต่อ ศิลปกรรม ดนตรีและเสียงประกอบ ซึ่งผลจากการประเมินนี้ ผู้ผลิตสามารถนำไปใช้ปรับปรุงรายการวิดีโอเทป และเป็นแนวทางในการผลิตเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

จะเห็นได้ว่าการผลิตรายการวิทยุทัศน์ ผู้ผลิตรายการจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ในการผลิต จะต้องมีการวางแผน มีวัตถุประสงค์ มีการเตรียมการและตารางการทำงานตามขั้นตอนที่ชัดเจน รวมทั้งการนำไปทดลองใช้เพื่อเป็นการตรวจสอบความสมบูรณ์ของรายการวิทยุทัศน์ที่ผลิตขึ้น การผลิตรายการวิทยุทัศน์ที่ดีควรมีการทดสอบประสิทธิภาพในสถานการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนจริง ๆ เป็นการทดสอบภาคสนาม และประเมินผลดูว่าได้ผลเพียงใด ทั้งทางวิชาการและเทคนิค และบทเรียนนั้นควรได้รับการถ่ายทอดรายการต่อไป และมีการปรับปรุงแก้ไขให้ทันสมัยอยู่เสมอ และในการใช้รายการวิทยุทัศน์เพื่อการเรียนการสอน สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ เป็นการสื่อสารทางเดียว (One Way Communication) ซึ่งต่างจากการสอนด้วยครู ดังนั้นการวางแผนเรื่องเนื้อหารายการ ควรลดความซับซ้อนลง อาจจัดเนื้อหาเป็นกลุ่มเป็นตอน ที่มีความสมบูรณ์อยู่ในแต่ละส่วน และมีความต่อเนื่อง ซึ่งปัจจุบันรายการวิทยุทัศน์ นับว่าเป็นสื่อที่เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการจัดการศึกษา ทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน ถ้าหากผู้นำไปใช้ได้มีการจัดระบบ การใช้รายการวิทยุทัศน์เพื่อการศึกษาอย่างดีแล้ว จะทำให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด

3.4 การสร้างวิทยุทัศน์เพื่อการศึกษา

การนำรายการวิทยุทัศน์มาใช้ในวงการศึกษานั้นก็ก่อให้เกิดประโยชน์มากมาย เนื่องจากการบันทึกการสอนไว้ในวิทยุทัศน์ สามารถฉายซ้ำให้ผู้เรียนได้ศึกษาหลายครั้ง ไม่ต้องเตรียมการสอนใหม่ รวมทั้งสามารถที่จะเผยแพร่หรือแลกเปลี่ยนการสอนต่อไปได้อีก ซึ่ง พินิต วัฒน. (2520 : 9-10) กล่าวว่า กระบวนการผลิตบทเรียนตามหลักสูตรนั้น ต้องร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดระหว่างฝ่ายผลิตหรือฝ่ายเทคนิค กับหลักสูตรหรือฝ่ายวิชาการ ในขั้นต้นควรวางแผนที่ฝ่ายวิชาการ ด้านเนื้อหาที่ควรต้องกำหนด คือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนของบทเรียนที่จะทำให้ชัดเจนว่า เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้ว นักเรียนจะได้อะไร หรือทำอะไรบ้างตามเป้าหมาย
2. กำหนดเนื้อหาวิชาของบทเรียนว่าครอบคลุมสิ่งใด และจะสนองจุดมุ่งหมายของบทเรียนเพียงใด และจะเรียบเรียงเนื้อหาวิชาในลักษณะใด จึงพร้อมที่จะถ่ายทอดออกมาเป็นภาพและเสียงหรือรายการบนจอโทรทัศน์ได้
3. วิเคราะห์นักเรียนในกลุ่มและวัยที่จะเป็นผู้รับบทเรียนทางโทรทัศน์ เช่น วัยความสามารถ ความรู้พิเศษ ความสนใจ พื้นฐานทางวัฒนธรรม และอื่น ๆ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการทำบทเรียนให้เหมาะสม
4. การเลือกครูจะต้องทำอย่างพิถีพิถัน โดยปกติเรามักจะเลือกครูที่สอนเก่ง แต่ก็ต้องระวังในเรื่องนี้ ครูที่ตามปกติสอนเก่งแต่เมื่อออกหน้ากล้อง อาจจะทำอะไรไม่ได้หรือไม่ดีเหมือนอยู่ในชั้นเรียนปกติ ครูจะต้องร่วมมือและยอมรับการที่ต้องฝึกอะไรบางอย่าง เพื่อให้เข้ากับเทคนิคการเสนอเรื่องราวตามวิธีการของโทรทัศน์ ครูจะต้องมีคุณสมบัติเป็นที่ยอมรับของผู้เรียนว่าเหมาะสมกับลักษณะวิชาที่เขาสอนด้วย การคัดเลือกและการกำหนดครูที่จะสอนบทเรียนทางโทรทัศน์จึงนับว่าเป็นสิ่งจำเป็น

ในการวางแผนการผลิตสื่อวีดิทัศน์ เมื่อได้กำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาวิชาศึกษา ผู้เรียน และคัดเลือกครูแล้ว จะต้องดำเนินการทางด้านวิธีสอน คือ

1. วางแผนวิธีสอน ลำดับขั้นตอน
2. ผลิตและจัดอุปกรณ์การสอนสำหรับบทเรียน
3. จัดเอกสารและตำราประกอบบทเรียน รวมทั้งคู่มือครูและนักเรียน

ตลอดเวลาของการเตรียมการทั้งหมดนี้ ฝ่ายผลิตรายการจะต้องคอยถามและให้คำแนะนำชี้แจง โดยเฉพาะในเรื่องวิธีเสนอบทเรียน และวางขั้นตอนในลักษณะของความคิดต่อเนื่องของบทเรียน ทั้งภาพและเสียงเป็นขั้นตอนไป ทั้งนี้เพื่อให้สะดวกและบังเกิดความแน่นอนในการเขียนบทโทรทัศน์ เมื่อเขียนบทโทรทัศน์แล้วอาจจะมี การสอบถามร่วมกัน เพื่อความสะดวกในการผลิตและความถูกต้องในทางวิชาการ เมื่อตกลงกันว่าใช้ได้แล้วก็ลงมือถ่ายทำได้ เพื่อให้รายการออกมาดี ควรจะได้ซ้อมสอนเสียก่อนจนพร้อมแล้ว ก็เป็นเรื่องของฝ่ายผลิตรายการที่จะดำเนินการถ่ายทำ และเมื่อบันทึกแล้วควรจะประเมินผลทั้งฝ่ายผลิตและฝ่ายวิชาการ หากพบว่ามีส่วนบกพร่องในส่วนใดก็ควรแก้ไข เช่น ในด้านภาพ แสง-เสียง ทางฝ่ายวิชาการอาจจะตั้งจุดมุ่งหมายไว้ไม่ดี เนื้อหาจัดไม่เหมาะสม หรืออุปกรณ์การสอนไม่ดีก็จะแก้ไขได้ ถ่ายทำและบันทึกใหม่

หลังจากแก้ไขแล้ว ถ้าจะให้รู้แน่ว่าดีจริง ควรนำออกไปทดสอบหาประสิทธิภาพในสถานการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนจริง ๆ เป็นการทดลองภาคสนาม แล้วประเมินผลดูว่าได้ผลเพียงใด ทั้งทางวิชาการและเทคนิค บทเรียนนั้นควรเก็บไว้เป็นต้นฉบับสำหรับบันทึกซ้ำ เป็นเทปโทรทัศน์สำหรับถ่ายทอดรายการเมื่อต้องการต่อไป บทเรียนนี้เมื่อนาน ๆ ไปอาจจะล้าสมัยเช่นเดียวกับหนังสือหรือตำรา ควรแก้ไขหรือปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ (พินิต วันโณ. 2520 : 9-10)

3.5 วิธีการสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ชม ภูมิภาค (2528 : 109-115) ได้กล่าวถึงวิธีการสร้างสื่อวีดิทัศน์ไว้ โดยมีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

1. การจัดหาผู้ร่วมงานหรือคณะกรรมการร่วมสร้างสื่อวีดิทัศน์ การจัดหาคณะกรรมการหรือผู้ร่วมในการผลิตนี้ จำเป็นต้องเลือกผู้ที่มีความเข้าใจในการผลิตและเข้าใจกลวิธีการสอน รวมไปถึงความรู้ความเข้าใจทางการผลิต และเข้าใจกลวิธีการสอน รวมไปถึงความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่จะทำ เช่น ทำสื่อวีดิทัศน์การเรียนวิทยาศาสตร์ ก็จำเป็นต้องเลือกผู้เชี่ยวชาญ หรือครูที่เชี่ยวชาญในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มาร่วมกันทำ เพราะครูหรือผู้เชี่ยวชาญนั้น ท่านจะรู้กลวิธีที่จะให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น รู้ข้อบกพร่อง หาทางแก้ไขเพิ่มเติมได้

2. กำหนดเนื้อหาวิชาความสัมพันธ์หน่วยเวลาและระดับชั้น เมื่อจัดทำและผู้ร่วมงานตกลงจะทำวีดิทัศน์แล้ว ก็ควรวางโครงการแยกเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วย ๆ หรือเป็นบท ๆ โดยคำนึงถึงความยากง่าย จำนวนความมากหรือน้อยของเนื้อหาวิชา และระดับชั้นของผู้เรียน จากนั้นนำมาแยกเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้พอเหมาะกับเวลาที่เรียนรู้

3. ขั้นตอนการจัดจุดมุ่งหมาย

3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นจุดมุ่งหมายที่ตั้งขึ้นมากว้าง ๆ และโดยมากจะเป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาตอนนั้น ๆ จุดมุ่งหมายเราไม่สมารถวัดได้หรือไม่อาจจะสังเกตได้

3.2 การตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ครูควรพิจารณาว่านักเรียนที่เรียนจากสื่อวีดิทัศน์แล้วสามารถทำพฤติกรรมอะไรได้บ้าง เพื่อที่ครูจะได้ตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมได้สอดคล้องกับเนื้อหาและความต้องการหลังเรียน

4. การกำหนดกิจกรรมและสื่อการสอน กิจกรรมที่ดีนั้นควรให้เด็กมีโอกาสกำหนดวัตถุประสงค์ และการประเมินผลร่วมกันโดยใช้ฝึกฝนพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย ด้านทักษะพิสัย ผสมผสานกันเป็นบูรณาการอย่างมีระบบ และมีการกระทำที่

เด่นชัด กำหนดสภาพการวางเงื่อนไขสำหรับประกอบกิจกรรมนั้น สามารถวัดหรือสังเกตพฤติกรรมได้ มีเกณฑ์หรือมาตรฐานสำหรับประกอบกิจกรรมนั้น สามารถวัด หรือสังเกตพฤติกรรมได้ และมีเวลาดำเนินกิจกรรมจนประสบผลสำเร็จ ส่วนสื่อที่นำไปใช้ประกอบกิจกรรมนั้น ๆ ควรได้รับการจัดลำดับไว้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง และได้ผลดีที่สุดที่สื่อ นั้น ๆ จะเอื้ออำนวยให้ได้

5. การทำคู่มือการเรียนรู้และการผลิตสื่อวีดิทัศน์

5.1 การทำคู่มือการเรียนรู้

การจัดทำสื่อวีดิทัศน์จะต้องมีคำชี้แจงให้ผู้เรียนได้มีลำดับชั้นในการเรียน เพื่อที่จะได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยชี้แจงให้ผู้เรียนได้อ่านและปฏิบัติตามเพื่อจะได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ซึ่งมีหลักการดังนี้

5.1.1 ชี้แจงวิธีการเรียน

5.1.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน

5.1.3 ชี้แจงการใช้สื่อและกิจกรรมการเรียน

5.1.4 ชี้แจงการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน

5.2 ทำการผลิตสื่อวีดิทัศน์

การสร้างสื่อวีดิทัศน์ที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ มีดังนี้

5.2.1 ศึกษาการสร้างรายการวีดิทัศน์

5.2.2 ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร

5.2.3 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากเนื้อหา

5.2.4 เขียนโครงการสอนและทำบันทึกการสอน

5.2.5 เขียนบทวีดิทัศน์ตามเนื้อหาที่กำหนด

5.2.6 สร้างสื่อวีดิทัศน์

5.2.7 ทาประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์

6. การประเมินคุณภาพสื่อวีดิทัศน์

แบบประเมินคุณภาพ เป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เทคนิคการถ่ายทำ และภาษามือ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านเนื้อหาวิชา และด้านภาษามือ เลือกตอบในช่องแสดงความคิดเห็น

เกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบถาม วิจารณ์ดังนี้

ดีมาก ให้ 5 คะแนน

ดี ให้ 4 คะแนน

ปานกลาง ให้ 3 คะแนน

พอใช้ ให้ 2 คะแนน

ควรปรับปรุง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของรายการวิทยุทัศน์ โดยพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อ ข้อใดได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป จึงจะยอมรับ และคะแนนเฉลี่ยรวมของรายการวิทยุทัศน์ในแต่ละตอนจะต้องไม่ต่ำกว่า 4 จึงจะยอมรับว่ามีคุณภาพดี พอที่จะนำไปใช้ในการทดลองได้

ผู้วิจัยหาประสิทธิภาพของวิทยุทัศน์ ดังนี้

1. โดยใช้ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยี 3 ท่าน ด้านเนื้อหาวิชา 3 ท่าน ด้านภาษามือ 3 ท่าน ในการประเมินประสิทธิภาพตามแบบประเมิน ซึ่งเกณฑ์การประเมินแต่ละข้อ ต้องมีค่าเฉลี่ยของการประเมินอย่างต่ำ 4
2. โดยการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎีและการปฏิบัติ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของวิทยุทัศน์

การตรวจสอบประสิทธิภาพของวิทยุทัศน์ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การวัดมาตรฐานของกระทรวงศึกษาธิการ (2533) ซึ่งเป็นมาตรฐานที่นิยมใช้สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ ต้องไม่ต่ำกว่า 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนด้วยสื่อวิทยุทัศน์ ร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมดทำได้จากแบบทดสอบภายหลังการเรียนด้วยวิทยุทัศน์ ร้อยละ 80

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หรือระดับประสิทธิภาพของสื่อการเรียนวิทยุทัศน์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตสื่อวิทยุทัศน์พึงพอใจว่า หากสื่อการเรียนที่มีประสิทธิภาพถึงขนาดนั้นแล้ว สื่อการเรียนก็มีคุณค่าที่นำมาสอนนักเรียนได้ และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาใช้

ในการเรียนการสอน สำหรับการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งการที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ครูผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 และ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 ทั้งนี้การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของสื่อการเรียนเมื่อทดลองใช้สื่อการเรียนภาคสนามแล้ว ให้เทียบค่า E_1/E_2 ที่ได้จากสื่อการเรียนกับ E_1/E_2 ของเกณฑ์ การยอมรับประสิทธิภาพสื่อการเรียน ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2525 : 491)

3.6 การประเมินผลทักษะปฏิบัติ

การวัดและการประเมินผลความสำเร็จในการเรียนปฏิบัติ คือการตรวจสอบทักษะปฏิบัติ ซึ่งได้แก่ การตรวจสอบความสามารถในการทำงานของผู้เรียนด้วยความรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ และการทำงานด้วยความปลอดภัย ด้วยความรับผิดชอบต่องานนั้น ๆ ตลอดจนการตรวจสอบคุณภาพผลงานสำเร็จของผู้เรียน ตามเกณฑ์มาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ในใบงานหรือแบบทดสอบ

นอกจากนี้ การตรวจผลสำเร็จของผู้เรียน อาจจะทำได้ 3 ประการ

1. การตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเนื้อหาทางทฤษฎี
2. การตรวจสอบความสามารถในการปฏิบัติงาน
3. การตรวจสอบคุณภาพผลงานสำเร็จ

ฟิลิซ เมธากัทร และธีระพล เมธิกุล (2529 : 190) กล่าวว่า การตรวจสอบความสามารถทางด้านความรู้เชิงปฏิบัติ และทัศนคติ อาจทำได้ด้วยการกำหนดงานให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตาม ซึ่งบางครั้งเรียกว่า performance test ซึ่งต้องการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติทักษะนั้น แล้วผู้สอนจะต้องทำการตรวจสอบและสังเกตพฤติกรรมในขณะปฏิบัติงาน และตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานสำเร็จที่ผู้เรียนได้กระทำขึ้น

1. การตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาทฤษฎี กระทำได้ทั้งระหว่างการเรียนการสอนและหลังบทเรียน การตรวจสอบความรู้ทางทฤษฎีอาจทำได้ด้วยการใช้แบบทดสอบทางข้อเขียน การสัมภาษณ์ การสังเกตการทำงานหรืออภิปรายกลุ่มผู้เรียน การตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาทฤษฎีต่าง ๆ อาจทำการวัดหรือตรวจสอบในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ความสามารถในการอ่านแบบ แผนภูมิ สัญลักษณ์ หรือการใช้หนังสือ ตำรา และคู่มือต่าง ๆ ในการปฏิบัติงาน

1.2 เนื้อหาความรู้ทางทฤษฎีที่สัมพันธ์กัน

1.3 ความสามารถในการวิเคราะห์งานและวางแผนวิเคราะห์การทำงานนั้น ๆ

1.4 กฎเกณฑ์และความปลอดภัยในการทำงาน

2. การตรวจสอบความสามารถในการปฏิบัติงาน การตรวจสอบความสามารถในการปฏิบัติงานนี้รวมถึงความสามารถทางกล้านเนื้อ และทัศนคติที่ต่องาน ซึ่งสามารถกระทำได้ในระหว่างการปฏิบัติงานของผู้เรียน ด้วยการสังเกตจากการทำงาน การสัมภาษณ์ การอภิปรายกลุ่มของผู้เรียน การตรวจสอบความสามารถในการปฏิบัติงาน อาจทำงานวัดหรือตรวจสอบในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ทักษะด้านความถูกต้อง และความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ รวมถึงการใช้ การบำรุงรักษา และการเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ

2.2 ความสามารถในการเตรียมงานและลำดับขั้นตอนการทำงานตั้งแต่ต้นจนกระทั่งสำเร็จ

2.3 ระยะเวลาในการทำงานจนกระทั่งสำเร็จ

2.4 นิสัย ทัศนคติ และความขยันในการทำงาน

3. การตรวจสอบคุณภาพผลงานหรือชิ้นงานสำเร็จ การตรวจสอบคุณภาพผลงานของผู้เรียน กระทำได้หลังบทเรียนเมื่อผู้เรียนปฏิบัติงานเสร็จหรือนำงานมาส่ง การตรวจสอบ คุณภาพผลงานนี้ เป็นการประเมินคุณภาพชิ้นงานที่สำเร็จรูป ซึ่งวัดในรูปของความละเอียด ประณีตของงาน ความถูกต้องและความเที่ยงตรงของงานตามแบบ ทั้งในจุดที่มองไม่เห็น ซึ่งอาจใช้เครื่องมือช่วยในการตรวจสอบด้วย

นอกจากนี้ สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2526 : 83-89) กล่าวว่า การตรวจสอบความสามารถในการปฏิบัติงาน อาจตรวจสอบในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ทักษะด้านความถูกต้อง และความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ ซึ่งรวมถึง การใช้และการบำรุงรักษา และการเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ

2. ความสามารถในการด้านการเตรียมงาน ลำดับขั้นตอนการเตรียมงานตั้งแต่ต้นจนกระทั่งสำเร็จ

3. ระยะเวลาในการทำงานจนกระทั่งสำเร็จ

4. นิสัย ทัศนคติ และความขยันในการทำงาน

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น พบว่า การวัดและประเมินผลทักษะปฏิบัติ นอกจากจะประเมินผลความสำเร็จของงานแล้ว ควรประเมินผลจากความสามารถในการปฏิบัติงานของนักเรียนด้วย ซึ่งการปฏิบัติงานฝึกทักษะปฏิบัติในจุดต่าง ๆ จะมีความยากง่ายในการทำงานแตกต่างกันไป ดังนั้นจึงควรใช้ตัวคูณเป็นตัวกำหนดน้ำหนักของทักษะต่าง ๆ ตัวคูณควรมีตั้งแต่ 1 ถึง 5 โดยกำหนดขึ้นตามความสำคัญของทักษะต่าง ๆ ทักษะใดมีความสำคัญมากก็กำหนดให้มีค่าตัวคูณมาก ทักษะใดมีความจำเป็นน้อยก็กำหนดให้มีค่าตัวคูณน้อย ดังนั้นคะแนนที่ให้สำหรับความสามารถในจุดต่าง ๆ ให้คูณด้วยตัวคูณ จะเป็นค่าคะแนนที่ควรจะเป็นจริง เช่น ตัวอย่างคะแนนในตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงคะแนนความสามารถในจุดต่าง ๆ

จุดให้คะแนน	คะแนนที่ได้	ตัวคูณ	คะแนนรวม	คะแนนเต็ม
จุดที่ 1	7	5	35	50
จุดที่ 2	10	5	50	50
			85	100

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัดทัศน

งานวิจัยภายในประเทศ

หนูม้วน ร่มแก้ว (2528 : 14) ได้สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับโทรทัศน์การสอนไว้ว่า

1. ประสิทธิภาพของโทรทัศน์การสอน มีประสิทธิภาพไม่ด้อยไปกว่าการสอนของครูโดยวิธีปกติ
2. มีเทคนิคบางประการที่ทำให้ส่งผลดีต่อบทเรียนและทัศนคติ
3. โทรทัศน์การสอนมีคุณสมบัติเหมาะสม ที่จะใช้เป็นสื่อทางการเรียนการสอนได้ดีทั้งนี้ เพราะสามารถนำเอาอุปกรณ์การศึกษาอื่น ๆ เข้ามาใช้ร่วมได้

ศักดิ์มงคล แสงพิทักษ์. (2528 : 46) ทำการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยรายการโทรทัศน์ประกอบการสอนแบบโปรแกรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบธรรมดา

จิระชัย ปัญญาฤทธิ์ (2529 : 29-32) ได้เปรียบเทียบผลการเรียนด้านพุทธิพิสัยและความคงทนของการเรียนรู้ ระหว่างการเรียนโดยใช้เทปโทรทัศน์การสอน กับเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน ให้กลุ่มควบคุมเรียนจากเทปโทรทัศน์การสอน กลุ่มทดลองเรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม เมื่อจบบทเรียนให้ทำแบบทดสอบ และหลังจากการเรียน 2 สัปดาห์ ให้ทำแบบทดสอบอีก ผลการค้นคว้าพบว่านักศึกษาที่เรียนโดยใช้เทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม มีผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความคงทนของการเรียนรู้หลังจากการเรียน 2 สัปดาห์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้เทปโทรทัศน์การสอน

อนันต์นพ นิรมล (2531 : 32) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กิจกรรมนาฏศิลป์ของนักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์กับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้กิจกรรมนาฏศิลป์ภาคปฏิบัติของนักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์ สูงกว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติ ส่วนผลการเรียนรู้ภาคความรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

อนงค์ ภาณุตานนท์ ณ มหาสารคาม (2531 : 39-43) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ด้วยทักษะดนตรีไทย และศึกษาทัศนคติของนักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกส์เสริม กับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้จากเทปโทรทัศน์ที่มีคอมพิวเตอร์กราฟิกส์เสริมกับการสอนปกติไม่แตกต่างกัน และนักเรียนมีทัศนคติในทางบวกต่อเทปโทรทัศน์

การศึกษาวิจัยของ รังสี เกษมสุข (2531) ที่ศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนเทปโทรทัศน์ประกอบการสอนวิชาดนตรี เรื่อง ลักษณะของเสียง การประสมวงของเครื่องดนตรีไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเทปโทรทัศน์สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ อารมณ์ บุญสาธ (2533) ซึ่งพบว่า การสอนกิจกรรมนาฏศิลป์ ด้วยเทปวีดิทัศน์มีประสิทธิภาพของบทเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้เช่นกัน นอกจากนี้ วิจารณ์ สุขสถิตย์ (2532) ได้ศึกษาวิจัยผลดีวีดิโอเทปเรื่อง เครื่องแต่งกาย สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ จากผลการวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่าประสิทธิภาพของบทเรียนเทปโทรทัศน์ในภาคปฏิบัติ นั้น สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

รังสรรค์ ดวงสวรัยทอง (2530 : 52-53) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนทางการเรียน เรื่องลำดับขั้นตอนการทำผลผลิตเครื่องปั้นดินเผาจากแบบพิมพ์หล่อ โดยใช้บทเรียนเทปโทรทัศน์แบบสรุปเป็นตอน ๆ กับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้จากบทเรียนเทปโทรทัศน์แบบสรุปเป็นตอน ๆ กับการกลุ่มควบคุมที่เรียนจากครูในชั้นปกติ ลำดับขั้นตอนของผลผลิตเครื่องปั้นดินเผาจากแบบพิมพ์หล่อ คือ การสร้างแบบพิมพ์หล่อ การหล่อผลผลิตเครื่องปั้นดินเผา การตกแต่งผลผลิตเครื่องปั้นดินเผา การชุบเคลือบ และการเผาผลผลิตเครื่องปั้นดินเผา ขั้นตอนต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันที่ระดับการมีนัยสำคัญที่ระดับ 2, 3 และ 4 ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

พรนิวัฒน์ แป้นเพชร (2535 : 30) ได้ศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จุดประสงค์ ประเภทความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ที่เรียนจากบทเรียนโทรทัศน์ที่เสนอคำถามก่อนบทเรียนโทรทัศน์ เสนอคำถามระหว่างบทเรียนโทรทัศน์ และเสนอคำถามหลังบทเรียนโทรทัศน์ และเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จุดประสงค์ ประเภทความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ที่เรียนจากบทเรียนโทรทัศน์ที่เสนอคำถามก่อนบทเรียนโทรทัศน์ เสนอคำถามระหว่างบทเรียนโทรทัศน์ และเสนอคำถามหลังบทเรียนโทรทัศน์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโทรทัศน์ ที่เสนอคำถามก่อนบทเรียนโทรทัศน์ เสนอคำถามระหว่างบทเรียนโทรทัศน์ และเสนอคำถามหลังบทเรียนโทรทัศน์ มีผลการเรียนรู้จุดประสงค์ประเภทความรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโทรทัศน์ ที่เสนอคำถามก่อนบทเรียนโทรทัศน์ เสนอคำถามระหว่างบทเรียนโทรทัศน์ และเสนอคำถามหลังบทเรียนโทรทัศน์ มีผลการเรียนรู้จุดประสงค์ ประเภทความเข้าใจแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สมศักดิ์ คูหาสวรรค์เวช (2536 : ค) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนเทปโทรทัศน์ กลุ่มของภาพเสริมและภาพหลักที่เปลี่ยนระยะการถ่ายอย่างต่อเนื่อง ผลการศึกษาวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากเทปโทรทัศน์ แบบภาพหลักที่เปลี่ยนระยะการถ่ายอย่างต่อเนื่อง สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากเทปโทรทัศน์แบบกลุ่มของภาพเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า โทรทัศน์มีคุณค่าในการเรียนการสอนในทุกระดับการศึกษา และสามารถใช้แก้ปัญหาทางการศึกษาในเรื่องการขาดแคลนครู เนื่องจากวิธีทัศน์การสอนมีผลดีกว่า หรือเท่าเทียมการสอนตามปกติ และเป็นการขยายแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี

งานวิจัยต่างประเทศ

ชวาร์ตซวอลเดอร์ (Schwarzwalder. 1961 : 1-29) ได้ศึกษาวิธีต่าง ๆ ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของวิทย์ทัศน์ ผลปรากฏว่า ครูวิทย์ทัศน์สามารถช่วยแบ่งเบาภาระของครูที่สอนในชั้นธรรมดา ในด้านการจัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ไปได้มาก และทัศนวัสดุที่ครูวิทย์ทัศน์ใช้ประกอบการสอน ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น มากกว่าทัศนวัสดุที่ครูใช้ในชั้นเรียนใช้ประกอบการสอน เขาได้สรุปว่า นักเรียนที่เรียนจากโทรทัศน์ได้รับความรู้มากกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนธรรมดา

บูเชอเร (Boucheret. 1966 : 55-57) ได้ทดลองใช้โทรทัศน์สอนวิชาช่าง โลหะที่ Dorian Technical Lycee ในประเทศฝรั่งเศส เกี่ยวกับขบวนการต่าง ๆ ของการเชื่อม โลหะ การกลึง การกัดเฟือง ซึ่งถ้าใช้การสอนแบบธรรมดาทำได้ยาก แต่ใช้โทรทัศน์สอนสามารถสอนเรื่องต่าง ๆ เหล่านี้ได้ดี

โคนิคและฮิลล์ (Koeniq and Hill. 1967 : 12) ได้สรุปผลการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนการสอน โดยใช้เทปโทรทัศน์กับการเรียนการสอนจากครูในห้องเรียนว่า การวิจัยส่วนมากพบว่า การเรียนการสอนโดยใช้โทรทัศน์มีผลดีกว่าการเรียนการสอนโดยครูในห้องเรียน และได้แสดงความเห็นไว้ตอนท้ายว่า อาจเป็นเพราะการสอนทางโทรทัศน์มีการเตรียมตัวที่ดีกว่า

วีฟเวอร์ (Weaver. 1967 : 36) กล่าวถึงการใช้วิทย์ทัศน์วงจรปิดในการฝึกทักษะในวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ที่ State University College ภาควิชาอุตสาหกรรมศิลป์ บัฟฟาโล นิวยอร์ก พบว่าการใช้วิทย์ทัศน์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการสาธิตได้ โดยเฉพาะเรื่องขนาดและมุมของวัตถุในการสาธิต เมื่อใช้กล้องโทรทัศน์จับภาพวัสดุหรือชิ้นงานในการสาธิต ทำให้นักเรียนเห็นได้ชัดเจนทุกแง่ทุกมุม

เบอร์ก (Burke. 1971 : 12) ได้ทำการทดลองและสังเกตการณ์การเรียนการสอนโดยใช้โทรทัศน์ พบว่า คุณภาพการเรียนการสอนโดยใช้โทรทัศน์ดีกว่าการเรียนการสอน โดยครูในห้องเรียน เพราะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าครูในห้องเรียน

เอลรอด (Elrod. 1972 : 5823) ได้ทดลองใช้เทปวิทย์ทัศน์เป็นเครื่องมือในการสอนลักษณะและกฎเกณฑ์ในการขับร้อง ที่มหาวิทยาลัยจอร์เจีย กลุ่มการทดลองใช้นักเรียนฝึกหัดครูสำหรับการประถมศึกษาที่เรียนดนตรี (Music. 303) เกี่ยวกับทักษะและหลักการทางดนตรี กลุ่มทดลอง 104 คน ได้บันทึกเป็นเทปวิทย์ทัศน์การร้องเพลงอเมริกันไว้ก่อน ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยครูคนเดียวกันเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ในวันอังคารและวันพฤหัสบดี แต่ต่างวิธีกัน

โดยกลุ่มทดลองสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ ตอนสุดท้ายของการทดลองบันทึกเทปวีดิทัศน์ของนักเรียนอีกครั้งหนึ่ง แล้ววัดผลโดยใช้เกณฑ์ 3 ข้อ จากผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และได้ผลสรุปว่า การใช้เทปวีดิทัศน์สามารถสอนดนตรีได้ทุกเรื่องสำหรับการวิเคราะห์และการสังเกต และสำหรับฝึกครุตนตรี

แบคเคนส์ (Backens. 1972 : 31) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการสอนโดยใช้วีดิทัศน์ วิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น วิธีการสอนแบ่งเป็น 4 วิธี คือ วิธีที่ 1 สอนโดยวิธีบรรยายเป็นกลุ่มควบคุม วิธีที่ 2 เรียนจากวีดิทัศน์ โดยมีครูช่วยเหลือตลอดเวลา วิธีที่ 3 เรียนจากวีดิทัศน์ เมื่อจบแล้วให้เรียนซ้ำอีกครั้งหนึ่งจากวีดิทัศน์ วิธีที่ 4 เรียนจากวีดิทัศน์โดยไม่มีการแนะนำ หรืออภิปราย นักเรียนทั้ง 4 กลุ่มเรียนจากครูคนเดียวกัน อุปกรณ์ชนิดเดียวกันและเรียนในเวลาเดียวกันโดยให้ครูสอนโดยตรงกับกลุ่มที่ 1 ขณะเดียวกันก็ถ่ายทอดวีดิทัศน์ให้กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 เรียนพร้อมกันไปด้วย แล้วเปิดวีดิทัศน์ที่บันทึกการการสอนไว้ให้กลุ่มที่ 3 เรียนซ้ำอีก ผลปรากฏว่า นักเรียนสามารถเรียนจากวีดิทัศน์ได้ดีเท่ากับครูโดยตรง

ไบเลย์ (Bailey. 1975 : 28-29) วิจัยเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ที่สอนทางโทรทัศน์ และศึกษาทัศนคติของนิสิตที่มีต่อโทรทัศน์การศึกษา โดยใช้ นิสิตจำนวน 40 คน ที่กำลังเรียนวิชาฟิสิกส์เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยแยกเป็นสองกลุ่มให้เรียนจากโทรทัศน์การศึกษา กับให้เรียนโดยการสอนแบบปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่เรียนจากโทรทัศน์การศึกษา กับที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เกี่ยวกับเจตคติแล้ว นิสิตไม่ชอบการสอนทางโทรทัศน์ และไม่เห็นด้วยว่าโทรทัศน์จะทำให้สมาธิดีขึ้น แต่ยอมรับว่าโทรทัศน์ช่วยให้ดูการสาธิตได้ใกล้ชิดยิ่งขึ้น

สซาโบและแลนด์ (Szabo and Landy. 1981 : 74) ได้ศึกษาการสอนอ่านพื้นฐานโดยใช้วีดิทัศน์เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในการอ่าน โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนเกรด 4 , 6 และ 8 จากโรงเรียนในเมืองชิคาโก (Chicago) และมินนีอาโพลิส (Minneapolis) แบ่งวิธีสอนเป็น 2 วิธี คือ กลุ่มที่ 1 เรียนกับโปรแกรมการสอนอ่านทางวีดิทัศน์ อีกกลุ่มหนึ่งเรียนตามปกติ ผลปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนจากโปรแกรมการสอนอ่านวีดิทัศน์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

มิลเลอร์และเบรนแนน (Miller and Brennan. 1983) แห่งมหาวิทยาลัย Zhongshan เมือง Canton ได้ทำการศึกษาการใช้วีดิทัศน์ในการช่วยสอนภาษาแก่ชาวต่างชาติ พบว่าการใช้วีดิทัศน์นั้นง่ายและสะดวกเช่นเดียวกับเทปบันทึกเสียง แต่สิ่งที่ได้เปรียบคือนักเรียนได้ฟัง

ทั้งเสียงและเห็นภาพประกอบด้วยพร้อมกัน และยังให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างภาษาพูด และภาษาท่าทาง

จากงานวิจัยสรุปได้ว่า บทเรียนวีดิทัศน์เป็นสื่อการสอนที่สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี หรือนำไปสรุปบทเรียนก็สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ บทเรียนวีดิทัศน์เป็นที่สนใจของผู้เรียนด้วยคุณสมบัติพิเศษ และด้วยเทคนิคพิเศษที่ดึงดูดความสนใจของผู้ชม และผู้เรียนก็มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ การเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากันหรือสูงกว่าการเรียนปกติ จึงนับว่าเป็นสื่อการสอนที่มีอิทธิพลต่อผู้เรียนในทุก ๆ ด้าน เป็นสื่อที่มีคุณค่าในตัวเอง ควรแก่การนำไปใช้ในการศึกษาอย่างยิ่ง และควรจะได้มีการพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. วิธีการดำเนินการวิจัย
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประเภทหูหนวก (ระดับการสูญเสียการได้ยินสูงกว่า 90 เดซิเบล) เรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดกองการศึกษาเพื่อคนพิการ กรมสามัญศึกษา และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน

กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประเภทหูหนวก (ระดับการสูญเสียทางการได้ยินสูงกว่า 90 เดซิเบล) และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เลือกเรียนวิชา ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร 16 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง สังกัดกองการศึกษาเพื่อคนพิการ กรมสามัญศึกษา

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้เนื้อหาเรื่องการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

1. ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์
2. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)

3. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)
4. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (ohm)
5. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่ากระแสไฟฟ้าตรง (DCmA)
6. การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. รายการวิดิทัศน์ประกอบภาษามือ สอนวิชาไฟฟ้า (ช 0278) ช่างเดินสายไฟฟ้า ภายในอาคาร สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง
 - 1.1 ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์
 - 1.2 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)
 - 1.3 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)
 - 1.4 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (ohm)
 - 1.5 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟฟ้าตรง (DCmA)
 - 1.6 การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์
2. แบบประเมินคุณภาพของวิดิทัศน์
 - 2.1 เป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา
 - 2.2 เทคนิคการถ่ายทำและภาษามือ
3. แบบประเมินผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎีและปฏิบัติระหว่างเรียน แบ่งเป็น 6 ตอน คือ
 - 3.1 ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์
 - 3.2 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)
 - 3.3 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)
 - 3.4 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (ohm)
 - 3.5 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟฟ้าตรง (DCmA)
 - 3.6 การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์
4. แบบประเมินความรู้ท้ายบทเรียน

4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รายการวิธีทัศนประกอบภาษามือ สอนวิชาไฟฟ้า (ช 0278) ช่างเดินสายไฟฟ้า ภายในอาคาร เรื่องการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับสอน นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาการสร้างรายการวิธีทัศน ประเภทของรายการวิธีทัศน การถ่ายทำ วิธีทัศน ข้อดีและข้อเสียของวิธีทัศนที่ใช้ในการศึกษา

1.2 ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ทางด้านกลุ่มวิชาช่างไฟฟ้า รายวิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่องการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์

1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากเนื้อหาวิชาไฟฟ้า

1.4 นำผลการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากเนื้อหาวิชาไปให้ผู้ชำนาญการ 5 ท่าน ใส่คะแนน

1.5 นำคะแนนที่ได้จากผู้ชำนาญการทั้ง 5 ท่าน มาจัดเรียงลำดับความสำคัญตาม คะแนน (รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ชำนาญการปรากฏในภาคผนวก จ.)

1.6 นำเนื้อหาที่มีคะแนนอันดับต้นมาทำวิธีทัศนประกอบภาษามือ

1.7 เขียนโครงการสอนและทำบันทึกการสอน

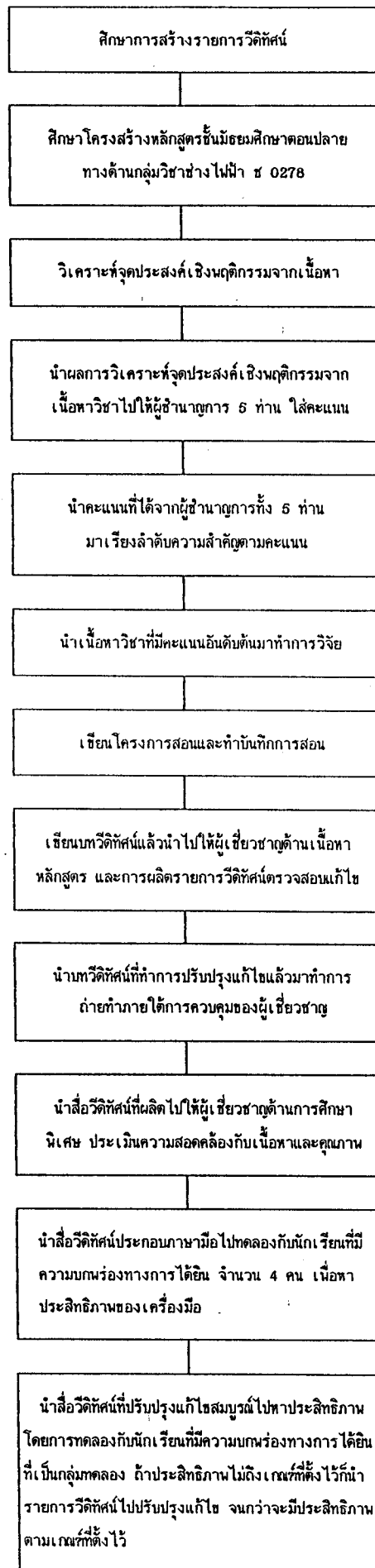
1.8 เขียนบทวิธีทัศนแล้วนำบทวิธีทัศนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตร และ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตวิธีทัศน ทำการตรวจสอบ แล้วนำบทวิธีทัศนมาปรับปรุงแก้ไขให้ สมบูรณ์

1.9 นำบทวิธีทัศนที่ทำการปรับปรุงแล้ว มาทำการถ่ายทำภายใต้การควบคุมของ ผู้เชี่ยวชาญ (รายชื่อผู้ชำนาญการตรวจเครื่องมือปรากฏในภาคผนวก จ.)

1.10 นำสื่อวิธีทัศนประกอบภาษามือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ ประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาและคุณภาพ เพื่อนำข้อบกพร่องไปทำการแก้ไขปรับปรุง

1.11 นำสื่อวิธีทัศนประกอบภาษามือที่สร้างขึ้น ไปทดลองกับนักเรียนที่มีความ บกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 4 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1.12 นำสื่อวิธีทัศนประกอบภาษามือที่ปรับปรุงแก้ไข ไปหาประสิทธิภาพ โดยการ ทดลองกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ถ้าประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ก็นำสื่อวิธีทัศนไปปรับปรุงแก้ไข จนกว่าจะมีประสิทธิภาพตรงเกณฑ์ที่ตั้งไว้



2. แบบประเมินคุณภาพของวิธีทัศน์

แบบประเมินคุณภาพเป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เทคนิคการถ่ายทำ และภาษามือ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยี ด้านเนื้อหาวิชาและด้านภาษามือ เลือกตอบในช่องแสดงความคิดเห็น

เกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบถาม พิจารณาดังนี้

ดีมาก	ให้ 5 คะแนน
ดี	ให้ 4 คะแนน
ปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
พอใช้	ให้ 2 คะแนน
ควรปรับปรุง	ให้ 1 คะแนน

แบบประเมินสื่อการสอน

(ด้าน.....)

เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์

เวลา 30 นาที

ประเภท วิชาทัศนประกอบภาษามือ

ลักษณะรายการ บันทึกเทป

วิชาทัศนที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง
ประเมิน ตามความคิดเห็นของท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น					หมายเหตุ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง	
	5	4	3	2	1	
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง						
- เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม.....						
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน..						
- ความถูกต้องของเนื้อหา.....						
- ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน.....						
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน.....						
- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา.....						
- ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา.....						
2. ภาพและคำบรรยาย						
- ความชัดเจนของภาพ.....						
- ความเหมาะสมกลมกลืนของภาพ.....						
- ความชัดเจนของภาษามือกับเนื้อหา.....						
- ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย.....						
3. เวลาฉาย						
- ความเหมาะสมของเวลาฉายกับเนื้อหาในภาพ.....						

ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ).....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของรายการวิดิทัศน์ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ตามแนวทางการกำหนดเกณฑ์ของ ริงสรรค์ ดวงสร้อยทอง (2530 : 40) โดยพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อ ข้อใดได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป จึงจะยอมรับ และคะแนนเฉลี่ยรวมของรายการวิดิทัศน์ในแต่ละตอนจะต้องไม่ต่ำกว่า 4 จึงจะยอมรับว่ามีคุณภาพดี พอที่จะนำไปใช้ในการทดลองได้

ผู้วิจัยหาคุณภาพของวิดิทัศน์ ดังนี้

1. โดยใช้ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา 3 ท่าน ด้านเนื้อหาวิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ 3 ท่าน และด้านภาษามือ จำนวน 3 ท่าน (โดยดูรายละเอียดในภาคผนวก จ.) ในการประเมินคุณภาพตามแบบประเมิน ซึ่งเกณฑ์การประเมินแต่ละข้อต้องมีค่าเฉลี่ยของการประเมินอย่างต่ำ 4
2. โดยการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎีและปฏิบัติระหว่างกลุ่มทดลองกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนวิดิทัศน์ประกอบภาษามือ จะมีคุณภาพก็ต่อเมื่อนักเรียนที่เรียนจบจากบทเรียนดังกล่าว มีความรู้เท่าเทียมหรือมากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของวิดิทัศน์

การตรวจสอบคุณภาพของวิดิทัศน์ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การวัดมาตรฐานของกระทรวงศึกษาธิการ (2533) ซึ่งเป็นที่ยอมรับใช้สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ ต้องไม่ต่ำกว่า 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนของผู้เรียนทั้งหมดที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนด้วยสื่อวิดิทัศน์ประกอบภาษามือ ร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดที่ได้จากแบบทดสอบภายหลังการเรียนด้วยสื่อวิดิทัศน์ประกอบภาษามือ ร้อยละ 80

3. แบบประเมินผลการเรียนรู้

ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินผลการเรียนรู้ โดยแบ่งการประเมินผลออกเป็นตอน ๆ ดังนี้

1. ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์
2. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)
3. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)
4. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (ohm)
5. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟฟ้าตรง (DCmA)
6. การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์

5. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยหาคุณภาพของสื่อวีดิทัศน์ ซึ่งมีวิธีดำเนินการดังต่อไปนี้

5.1 นำสื่อวีดิทัศน์ที่ผลิตขึ้นไปทดลองกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดชลบุรี จำนวน 4 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ

5.2 จัดเตรียมห้องที่จะใช้ในการวิจัยครั้งนี้

เตรียมเครื่องรับโทรทัศน์สี เครื่องเล่นวีดิทัศน์ และจัดที่นั่งตามหลักการดูโทรทัศน์

5.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จะใช้เวลา 6 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 300 นาที ในการสอนวิชาไฟฟ้า (ช 0278) ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคารเรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า(มัลติมิเตอร์) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีเนื้อหาในการสอนดังต่อไปนี้

5.3.1 ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์

5.3.2 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)

5.3.3 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)

5.3.4 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (ohm)

5.3.5 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟฟ้าตรง (DCmA)

5.3.6 การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์

5.4 การนำสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคารเรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.4.1 นำนักเรียนเข้าห้องเรียนที่จัดเตรียมไว้ตามกำหนดเวลา แล้วอธิบายให้นักเรียนทราบว่า จะให้นักเรียนได้ชมสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือดังกล่าว เพื่อเป็นการเตรียมตัวนักเรียนก่อน

5.4.2 ผู้วิจัยให้นักเรียนดูสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองจากวีดิทัศน์ ซึ่งมีทั้งหมด 6 เรื่อง ตามเนื้อหาการสอน

5.4.3 เมื่อนักเรียนดูวีดิทัศน์จบ 1 เรื่อง ให้นักเรียนทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ของเรื่องนั้น ๆ เสร็จแล้วผู้วิจัยเก็บแบบประเมินผลการเรียนรู้มาตรวจให้คะแนนทุกคน

5.4.4 นำนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมาทดลองอีกโดยปฏิบัติเหมือนข้อ 5.5.1-5.5.3 โดยให้นักเรียนดูวีดิทัศน์เรื่องที่ 2, 3, 4, 5 และ 6 ตามลำดับ ที่ละเรื่องจนครบ

5.4.5 เมื่อนักเรียนดูวิดีโอทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้า ภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จนครบ 6 เรื่องแล้ว ให้นักเรียนทำแบบประเมินความรู้ ท้ายบทเรียน แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

6.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (Ferguson. 1971 : 45)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

6.2 หาค่าความแปรปรวนของคะแนน คำนวณจากสูตร (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 62-63)

$$s^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N - 1)}$$

เมื่อ	s^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

6.3 หาค่าดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบ (P)

$$\text{ดัชนีความยากง่าย } P = (R_H + R_L) / N$$

เมื่อ	P	แทน	ระดับความยากง่าย
	R_H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่มสูง
	R_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่มต่ำ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อสร้างสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยนำเนื้อหาจากการวิเคราะห์หลักสูตรวิชา ช 0278 มาสร้างเป็นสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ จำนวน 6 เรื่อง รวมเวลา นำเสนอ 30 นาที แล้วนำไปทดลองและปรับปรุงแก้ไข โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติ และเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาช่างไฟฟ้า จำนวน 3 ท่าน ด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน และด้านภาษามือ จำนวน 3 ท่าน โดยการประเมินคุณภาพตามแบบประเมิน ซึ่งเกณฑ์การประเมินแต่ละข้อต้องมีค่าเฉลี่ยของการประเมินอย่างต่ำ 4

2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ โดยการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ระหว่างกลุ่มทดลองกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80

2.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 คน โดยนำไปทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 5 ของโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 65.37/69.38 ซึ่งได้ผลต่ำกว่าเกณฑ์

2.2 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากคะแนนการตอบแบบทดสอบระหว่างเรียน และหลังเรียนที่นักเรียนเรียนด้วย สื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.65/83.11 ซึ่งได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตาราง 2 แสดงผลการประเมินสื่อวีดิทัศน์ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่องการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร ช 0278

ข้อที่	รายการ	ตารางความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา				$\bar{X}$
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	
1	เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
	- เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	4	5	4	13	4.33
	- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	3	4	5	12	4.00
	- ความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	4	12	4.00
	- ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	5	5	4	14	4.66
	- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4	5	4	13	4.33
	- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	3	5	12	4.00
	- ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา	4	4	4	12	4.00
2	ภาพและคำบรรยาย					
	- ความชัดเจนของภาพ	4	5	4	13	4.33
	- ความเหมาะสมกลมกลืนของภาพ	4	4	4	12	4.00
	- ความชัดเจนของภาษามือกับเนื้อหา	5	5	5	15	5.00
	- ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4	5	3	12	4.00
3	เวลาฉาย					
	- ความเหมาะสมของเวลาฉายกับเนื้อหาในภาพ	4	4	5	13	4.33
	รวม	49	53	51	153	50.98
	รวมเฉลี่ย					4.25

จากตาราง 2 ผลการประเมินสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาช่างไฟฟ้ามีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ คือ 4 ขึ้นไป รวมทุกรายการมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.25$) สรุปคือ คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ทุกด้าน

ตาราง 3 แสดงผลการประเมินสื่อวีดิทัศน์ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่องการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ข้อที่	รายการ	ตารางความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา				$\bar{X}$
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	
1	เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
	- เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	5	4	4	13	4.33
	- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4	4	4	12	4.00
	- ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	15	5.00
	- ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	4	3	5	12	4.00
	- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4	4	4	12	4.00
	- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	5	5	14	4.66
	- ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา	4	5	3	12	4.00
2	ภาพและคำบรรยาย					
	- ความชัดเจนของภาพ	4	5	5	14	4.66
	- ความเหมาะสมกลมกลืนของภาพ	4	4	5	13	4.33
	- ความชัดเจนของภาษามือกับเนื้อหา	4	5	5	14	4.66
	- ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4	4	4	12	4.00
3	เวลาฉาย					
	- ความเหมาะสมของเวลาฉายกับเนื้อหาในภาพ	5	5	5	15	5.00
	รวม	51	53	54	158	52.64
	รวมเฉลี่ย					4.38

จากตาราง 3 ผลการประเมินสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี ($\bar{X} = 4.38$) สรุปคือ สื่อมีคุณภาพดี สูงกว่าเกณฑ์ทุกด้าน

ตาราง 4 แสดงผลการประเมินสื่อวีดิทัศน์ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่องการใช้เครื่องวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านภาษามือ

ข้อที่	รายการ	ตารางความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา				$\bar{X}$
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	
1	เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
	- เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	4	5	4	13	4.33
	- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4	4	5	13	4.33
	- ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	15	5.00
	- ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	4	4	4	12	4.00
	- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	3	4	12	4.00
	- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	4	5	13	4.33
	- ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา	4	3	5	12	4.00
2	ภาพและคำบรรยาย					
	- ความชัดเจนของภาพ	5	4	4	13	4.33
	- ความเหมาะสมกลมกลืนของภาพ	4	4	4	12	4.00
	- ความชัดเจนของภาษามือกับเนื้อหา	5	4	5	14	4.66
3	เวลาฉาย					
	- ความเหมาะสมของเวลาฉายกับเนื้อหาในภาพ	4	5	5	14	4.66
รวม		52	48	55	155	51.64
รวมเฉลี่ย						4.30

จากตาราง 4 ผลการประเมินสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านภาษามือ จำนวน 3 ท่าน มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.30$) สรุปคือ สื่อมีคุณภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 4 คน โดยนำไปทดลองกับนักเรียนโสตศึกษา จังหวัดชลบุรี ได้ผลการทดลอง ดังนี้

ตาราง 5 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

เนื้อหา	ระหว่างเรียน			หลังเรียน		
	จำนวน ข้อ	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ	จำนวน ข้อ	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ
1. ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องมือวัด ไฟฟ้ามัลติมิเตอร์	10	7.00	70.00	12	8.61	71.75
2. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัด ค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)	10	6.75	60.75	12	8.10	67.50
3. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)	10	7.00	70.00	12	8.40	70.06
4. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (ohm)	10	7.50	70.50	12	8.60	72.60
5. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่ากระแสไฟตรง (DCmA)	10	6.25	60.25	12	8.00	66.60
6. การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัด ไฟฟ้ามัลติมิเตอร์	10	6.75	60.75	12	8.19	68.25
รวม	60	6.87	65.37	7	8.30	69.38

จากตาราง 5 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ หลังจากดูวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ เรื่อง การใช้เครื่องมือ วัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 65.37/69.38 ซึ่งได้ผลการทดลองต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ต้องปรับปรุงแก้ไขสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ

และจากการประเมินสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ จากกลุ่มตัวอย่าง มีข้อคิดเห็นเกี่ยวกับ
ข้อบกพร่องของสื่อวีดิทัศน์ ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุง ดังนี้

ข้อบกพร่องที่พบ	การปรับปรุงแก้ไข
1. นำเสนอเนื้อหาแน่นเกินไป	- ตัดต่อใหม่ให้กระชับขึ้น
2. คำศัพท์ภาษามือวิชาไฟฟ้าบางคำ สื่อไม่เข้าใจ	- ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านภาษามือและเปลี่ยน คำศัพท์ภาษามือใหม่ ให้เข้าใจง่าย
3. ทำท่าภาษามือเร็วเกินไป	- ตัดต่อการทำท่าภาษามือใหม่ให้ช้าลง
4. ภาพมัลติมีเตอร์และส่วนประกอบ ต่าง ๆ ของมัลติมีเตอร์เล็กเกินไป	- ขยายภาพให้โตขึ้นเพื่อให้มองเห็นชัดเจนขึ้น

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และหลังเรียน ซึ่งเรียนด้วยสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์

การทดลองครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ จำนวน 16 คน เรียนด้วยสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือที่ผ่านการปรับปรุงตามเกณฑ์ 80/80 แล้ว นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จากการเรียนด้วยวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ เรื่องการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ทำการทดลองกับกลุ่มทดลอง จำนวน 16 คน

เนื้อหา	ระหว่างเรียน			หลังเรียน		
	จำนวน ข้อ	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ	จำนวน ข้อ	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ
1. ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์	10	8.06	80.6	12	10.05	83.75
2. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)	10	8.31	83.10	12	10.29	85.75
3. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)	10	8.00	80.00	12	9.75	81.25
4. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (ohm)	10	8.56	85.60	12	10.00	83.33
5. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟตรง (DCmA)	10	8.93	89.35	12	9.85	82.08
6. การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์	10	8.93	89.35	12	9.90	82.50
รวม	60	8.46	84.65	72	9.97	83.11

จากตาราง 6 พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.65/83.11 ซึ่งได้ผลการทดลองสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่องการสร้างสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่องการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งมีขั้นตอนของการวิจัยและผล โดยสรุปดังนี้

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ สื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ความสำคัญของการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ครั้งนี้ทำให้สื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่สามารถนำไปใช้สอนอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการสอน ประเภทสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือต่อไป

สมมติฐานของการวิจัย

สื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประเภทหูหนวก (ระดับการสูญเสียการได้ยินสูงกว่า 90 เดซิเบล) เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดกองการศึกษาเพื่อคนพิการ กรมสามัญศึกษา และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน

2. กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประเภทหูหนวก (ระดับการสูญเสียการได้ยินสูงกว่า 90 เดซิเบล) และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เลือกเรียนวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร จำนวน 16 คน โดยเลือกแบบเจาะจง สังกัดกองการศึกษาเพื่อคนพิการ กรมสามัญศึกษา

3. ตัวแปรในการวิจัย

ประสิทธิภาพของการเรียนด้วยสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือไฟฟ้าวัดมัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 6 เรื่อง

- 3.1 ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์
- 3.2 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)
- 3.3 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)
- 3.4 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (ohm)
- 3.5 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟตรง (DCmA)
- 3.6 การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์

4. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาเรื่องการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- 4.1 ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์
- 4.2 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)
- 4.3 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)
- 4.4 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (ohm)
- 4.5 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟตรง (DCmA)
- 4.6 การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์

5. ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ใช้เวลาในการทดลอง 6 คาบ คาบละ 50 นาที โดยผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการเรียนการสอนด้วยตนเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 6 เรื่อง

- 1.1 ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์
- 1.2 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)
- 1.3 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)
- 1.4 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (ohm)
- 1.5 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟตรง (DCmA)
- 1.6 การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์
2. แบบประเมินคุณภาพของวีดิทัศน์
 - 2.1 เป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา
 - 2.2 เทคนิคการถ่ายทำและภาษามือ
3. แบบประเมินผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎีและปฏิบัติระหว่างเรียน แบ่งเป็น 6 ตอน คือ
 - 3.1 ส่วนประกอบภายนอกของเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์
 - 3.2 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)
 - 3.3 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)
 - 3.4 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (ohm)
 - 3.5 การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟตรง (DCmA)
 - 3.6 การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์
4. แบบประเมินความรู้ท้ายบทเรียน

การดำเนินการวิจัย

1. นำสื่อวีดิทัศน์ที่ผลิตขึ้น ไปทดลองกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดชลบุรี จำนวน 4 คน เพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ
2. จัดเตรียมห้องที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

เตรียมเครื่องรับโทรทัศน์สี เครื่องเล่นวีดิทัศน์และจัดที่นั่งตามหลักการดูโทรทัศน์
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จะใช้เวลา 6 คาบ คาบละ 50 นาที รวม

300 นาที ในการสอนวิชาไฟฟ้า ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

4. ให้นักเรียนเข้าห้องเรียนตามเวลาที่กำหนด แล้วแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับวิทัศน์ประกอบภาษามือ ว่าเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร โดยให้นักเรียนตั้งใจศึกษาเนื้อหาจากวิทัศน์ประกอบภาษามือ ที่ครูจะให้ดูต่อไปนี้

5. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เรียนด้วยการดูวิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้เรียนเรียนด้วยตนเองจากวิทัศน์ เมื่อผู้เรียนเรียนจบ 1 ตอน ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แล้วจึงดูวิทัศน์ตอนใหม่ เมื่อดูวิทัศน์จบอีก 1 ตอน ก็ทำแบบทดสอบหลังเรียนอีก 1 ฉบับ จนครบทุกตอน

6. เมื่อนักเรียนดูวิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จนครบ 6 ตอน แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วจึงนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

หาประสิทธิภาพของสื่อวิทัศน์ประกอบภาษามือ โดยวิเคราะห์จากคะแนนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้เกณฑ์กำหนด 80/80 และทำการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ด้วยค่าสถิติแบบร้อยละ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลิตสื่อวิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 6 เรื่อง

2. การทดสอบหาประสิทธิภาพสื่อวิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่องการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้เกณฑ์ 80/80 พบว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง คือ 84.65/83.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้า สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

สื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

จากการพิจารณาคะแนนเฉลี่ยร้อยละของแบบประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างเรียน และการทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังการเรียน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.65/83.11 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจมาจากสาเหตุด้านการผลิตสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินครั้งนี้มีการดำเนินการอย่างมีระบบ กล่าวคือ วางแผนการดำเนินการการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล การกำหนดจุดมุ่งหมาย การวางแผน การผลิตบทเรียน เป็นไปตามลำดับขั้น ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งด้านเนื้อหาวิชา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านภาษามือ นำผลมาปรับปรุงแก้ไข และมีการนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพตามกระบวนการ และนำผลที่ได้จากการทดลองมาปรับปรุง ซึ่งเป็นไปตามขั้นตอนอย่างละเอียด ครบถ้วน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน แต่ยังมีประสาทรับรู้ทางการเห็นเป็นอย่างดี จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอาศิรา สามห้วย (2538 : บทคัดย่อ) ที่ได้พัฒนาวีดิทัศน์ การสอนเรื่องมารยาทไทย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผลการวิจัยพบว่า รายการวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพสามารถช่วยให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน พัฒนาการเรียนรู้ได้ดีขึ้น และได้สอดคล้องกับการศึกษาของ ดนัย อันฤดี (2542 : 90-94) ที่ได้พัฒนารายการวีดิทัศน์ การสอนเรื่องการปฐมพยาบาล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการเรียนการสอน

การนำสื่อวีดิทัศน์ไปใช้ในการเรียนการสอน ควรได้มีการชี้แจงวัตถุประสงค์ และวิธีการเรียนให้ผู้เรียนได้เข้าใจก่อน เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ในการเรียนด้วยวีดิทัศน์ประกอบภาษามือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย

2.1 ควรมีการวิจัยและพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ ในวิชาที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกัน เนื่องจากโทรทัศน์และเครื่องเล่นวีดิทัศน์มีใช้กันอย่างแพร่หลายในสถานศึกษา และการใช้งานง่าย แต่ยังคงขาดสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือที่มีเนื้อหาตรงตามหลักสูตร

2.2 ควรมีการสร้างสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือในวิชาอื่น ๆ และในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป เพื่อให้สื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ เป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินแพร่หลายต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กาญจนา ตันตินันท์. การใช้สื่อดัดแปลงในโรงเรียนสอนคนหูหนวก. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514. อัดสำเนา.
- การศึกษาพิเศษ, กอง กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. รายงานการสัมมนาภาษามือ ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ, 2520.
- _____. ภาษามือ เล่ม 2. กรุงเทพฯ : โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ, 2520.
- กิดานันท์ มะลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- เกศินี โชติกเสถียร. การใช้เทคโนโลยีทางการสอนในห้องเรียน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. การจัดบริหารศูนย์เด็กก่อนวัยเรียน. กรุงเทพฯ : เอราวัณการพิมพ์, 2523.
- _____. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544). กรุงเทพฯ : อรรถพลการพิมพ์, 2540.
- คณะนิติปรัชญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. สรุปรายงานการสัมมนาเรื่อง บทบาทและแนวโน้มของเทคโนโลยี เทปโทรทัศน์ในการศึกษาและพัฒนาประเทศ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.
- ไมนิต อักษรชาติ. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากรายการโทรทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัด ความคิดรวบยอดล่วงหน้าสามแบบ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- จุมพล รอดคำดี. "ข้อคำนึงระหว่างผู้จัดรายการโทรทัศน์กับผู้ชมทางบ้าน," นิเทศสาร. 6(3) : 109-125 ; ธันวาคม 2519.
- จำเนียร ช่างโชติ และคนอื่น ๆ. จิตวิทยาการเรียนรู้และการรับรู้. มหาวิทยาลัย รามคำแหง, 2519.
- จิระชัย ปัญญาฤทธิ์. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความคงทนของการ เรียนรู้ระหว่างการเรียน โดยใช้เทปโทรทัศน์การสอน กับเทปโทรทัศน์การสอนแบบ โปรแกรมน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

- ฉลองชัย สุรวัดบุญ. การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. แบบฝึกหัดระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.
- ชม ภูมิภาค. "โทรทัศน์กับการศึกษาตลอดชีพ," สารเทคโนโลยีทางการศึกษา อันดับที่ 2 หน้า 50. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2515.
- _____. จิตวิทยาการเรียนรู้การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2523.
- _____. เทคโนโลยีการสอนและการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.
- ดนัย อันฤดี. การพัฒนารายการวีดิทัศน์การสอนเรื่อง การปฐมพยาบาล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน. ปรินต์งานพิมพ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542. อัดสำเนา.
- ดวงเดือน เทควานิช. หลักการสอนทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูพระนคร, 2530.
- ดวงเดือน ศาสตร์ภัก. -เอกสารประกอบการสอน Piagetion Theory. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.
- ธงชัย อนุพันธ์. คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นกระบวนการ วิชาการอ่านและอาชีพช่างอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาอุตสาหกรรม หน่วยงานพิเศษ กรมสามัญศึกษา, 2538.
- นพรัตน์ เทียงตรง. การศึกษานิเทศและความต้องการในการใช้สื่อการเรียนการสอนวิชาอาชีพช่างอุตสาหกรรม ในสถานศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ พระนครเหนือ, 2533. ถ่ายเอกสาร.
- บุญทัน ไกรเพชร. การทดลองปรับพฤติกรรมก้าวร้าวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นอนุบาล โดยใช้การเสริมแรงทางสังคม. ปรินต์งานพิมพ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2531. อัดสำเนา.

- บุญเที่ยง จัยเจริญ. "เทคนิคพื้นฐาน," การใช้และการบำรุงรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2534.
- ประจิตต์ อภินันท์ และมลิวัลย์ ธรรมแสง. ความสามารถในการจำแนกเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยของเด็กหูหนวกโดยใช้ท่าแนะคำพูด. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.
- ประมวล ดิฉินสัน. หูหนวก-หูตึงจิตวิทยาคลินิก. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2524.
- เปื้อง กุมท. การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.
- ผดุง อารยะวิญญู. การฟื้นฟูสมรรถภาพทางการพัฒนาและการพูด. เอกสารประกอบการสอน วิชาศึกษาพิเศษ 521. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.
- _____. การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บรรณกิจ, 2533.
- พรนิวัฒน์ เป้นเพชร. ผลของตำแหน่งของการเสนอคำถามกับประเภทของจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทโทรทัศน์. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- พงศ์พันธ์ อันตะริกานนท์. การพัฒนาของการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับการฝึกอบรมบุคลากรทางสาธารณสุขในการเขียนบทโทรทัศน์เบื้องต้น. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539. อัดสำเนา.
- พนิต วัณโณ. การผลิตรายการโทรทัศน์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.
- เพ็ญศรี ทวีสุวรรณ และคนอื่น ๆ. เอกสารประกอบการสอนชุดวิชา การพัฒนาและการใช้สื่อการสอนนอกระบบ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2534.
- พนนิศ อมาตยกุล และคนอื่น ๆ. โสตสัมผัสวิทยาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2523.
- ไพโรจน์ ติรณากุล นิพนธ์ ศุภศรี และชจිරัตน์ ปิยกุล. เทคนิคการผลิตรายการวิดีโอเทปเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ, 2528.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2531.

- มนต์ชัย นินนานนท์. อิทธิพลทางโทรทัศน์ที่มีต่อเยาวชนในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่.
วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2526. อัดสำเนา.
- มลิวลย์ ธรรมแสง. "องค์ประกอบสำคัญของการศึกษาพิเศษของเด็กหูหนวก," ใน บทความเกี่ยวกับการศึกษาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน. หน้า 35-36.
กรุงเทพฯ : กองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา, ม.ป.ป.
- มนัส เกิดแย้ม. การพัฒนารายการวิดิทัศน์การสอนวิชาอาชีพ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 1.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539. อัดสำเนา.
- มาลี เขียวศาสตร์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการจัดการในบ้าน ง. 012 เรื่องการจัดเก็บเอกสารโดยใช้วิดิทัศน์กับการสอนแบบปกติ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540. อัดสำเนา.
- มานิตย์ บุญประเสริฐ. ยุทธวิธีพัฒนาการอ่าน. 9-11 กันยายน - ตุลาคม 2526.
- เมธี เจริญสุข. การพัฒนารายการวิดิทัศน์ โดยใช้ชุดถ่ายทำแบบกล้องเดี่ยวแบบเบ็ดเสร็จ.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- รจนา ทรรทรานนท์. เมื่อลูกหุนึกจะทำอย่างไร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสต ศอ นาสิกฯ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล, 2526.
- รังสี เกษมสุข. การสร้างบทเรียนเทปโทรทัศน์ประกอบการสอนวิชาดนตรี เรื่องลักษณะเสียงและการประสมวงของดนตรีไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531. อัดสำเนา.
- รังสรรค์ ดวงสรว้อยทอง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนวิชาช่าง เรื่อง ลำดับขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา จากแบบพิมพ์หล่อโดยใช้บทเรียนโทรทัศน์แบบสรุปเป็นขั้นตอนกับการสอนปกติ. ปริญญานิพนธ์ ค.อ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2530. อัดสำเนา.

- ละออ ชุตติกร และจิตต์โส อินทโสฬส. การเปรียบเทียบการพัฒนาการทางภาษาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนร่วมกับเด็กปกติและที่เรียนชั้นพิเศษในระดับอนุบาล. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ วิทยาลัยครูสวนดุสิต, 2524. อัดสำเนา.
- ลัดดา สุขปรีดี. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์เศศ, 2523.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา (ฝ่ายวัดผลและวิจัย) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531.
- _____. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.
- วไลพร ภาณุตานนท์ ณ มหาสารคาม. จิตวิทยาพุทธศาสนา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เรือนแก้ว การพิมพ์, 2527.
- วสันต์ อติศัพท์. การผลิตเทปโทรทัศน์เพื่อการศึกษาและฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์, 2533.
- วาสนา ชาวหา. เทคโนโลยีทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : กราฟนิคอาร์ต, 2525.
- _____. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2533.
- วิจิตร ภักดีรัตน์. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิทยุและโทรทัศน์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2529.
- วิชาการ, กรม. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมศาสนา, 2533.
- _____. คู่มือการใช้รายวิชาอาชีพของหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2533.
- _____. คู่มือการประเมินผลการเรียนหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2533.
- วิภาวรรณ สุขสถิตย์. การผลิตวีดิโอเทป เรื่องเครื่องแต่งกายชายสำหรับใช้สอนนักศึกษาวิชาชั้น หลักสูตรระยะสั้น โรงเรียนสาร์พัดช่าง. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- ศักดิ์ณรงค์ แสงพิทักษ์. การผลิตรายการโทรทัศน์ประกอบการสอนแบบโปรแกรมเรื่องน้ำเสีย ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

คิ้วพร ศิริกิม. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2529. อัดสำเนา.

ศรียา นิยมธรรม. การเรียนรู้ร่วมสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532.

_____. การเรียนรู้ร่วมสำหรับเด็กปฐมวัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เลิศแอนดัลลิฟเพรส, 2534.

_____. ความบกพร่องทางการได้ยิน ผลกระทบทางจิตวิทยาการศึกษาและสังคม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.

ศูนย์พัฒนาศึกษาแห่งชาติของประเทศไทย. คู่มือการจัดการเรียนรู้ร่วม. นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2529.

สมบุรณ์ สงวนญาติ. เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน. ตำราเอกสารวิชาการฉบับที่ 41 ภาคนิพนธ์ตำราและเอกสารทางวิชาการ หน่วยงานพิเศษ กรมการฝึกหัดครู, 2534.

สมศักดิ์ ลินธุรเวช. การประเมินผลกลุ่มทักษะภาษาไทยระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ, 2529.

สมศักดิ์ คุหาสวรรค์เวช. การศึกษเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนเทปโทรทัศน์ กลุ่มของภาพหลักที่มีสภาพเสริม และภาพหลักที่เปลี่ยนระยะถ่ายภาพอย่างต่อเนื่อง. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2536. อัดสำเนา.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การวัดและเครื่องวัดไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2536.

สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. เอกสารการสอนชุดวิชาการผลิตรายการโทรทัศน์. หน่วยที่ 11-15. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี : นิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2531.

สุดสวาท เกษบุรมย์. ความคิดเห็นและความต้องการรายการวิดีโอเทปเพื่อการศึกษาด้านอาชีพ สำหรับศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนจังหวัด. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

- สุรัชย์ ลิกขันธ์ทิต. การผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์การศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ พระนครเหนือ, 2523.
- สุรกี นันทมงคล. การเปรียบเทียบผลการฝึกฟังด้วยวิธีธรรมชาติกับวิธีใช้โทรทัศน์จำลองสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- สุวิมล วัชรภักย์ "การเลือกสื่ออย่างมีประสิทธิภาพ," คุรุศาสตร์. 9(3) : 55-61 ; กรกฎาคม - พฤศจิกายน 2523.
- สุชาติ ศิริสุขไขบุญชัย. การสอนทักษะปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2526.
- หนูม้วน ร่มแก้ว. รายการโทรทัศน์เรื่องกาวยางและการฝึกภาพด้วยกาวยาง. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- อนงค์ ภวภูตานนท์ ณ มหาสารคาม. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะและทัศนคติที่มีต่อการเรียนดนตรีไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากเทปโทรทัศน์ที่มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกส์เสริมกับการสอนปกติ. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- อนันต์นพ นิรมล. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กิจกรรมนาฏศิลป์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. พื้นฐานทางเทคโนโลยีในการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถานสงเคราะห์หญิงปากเกร็ด, 2527.
- อาภรณ์ บุญสาธ. การสร้างชุดการสอนกิจกรรมนาฏศิลป์เทปวีดิทัศน์ เรื่อง ระบาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- อาศิรา สามห้วย. การพัฒนาวิธีทัศนการสอน เรื่องมารยาทไทยสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนเศรษฐเสถียร กรุงเทพมหานคร. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- Anddrews, Jean F. and Jana M. Mason. "How Do Deaf Children Learn About Prereading?," American Annals of the Deaf. 3 : 210-216; July, 1986.

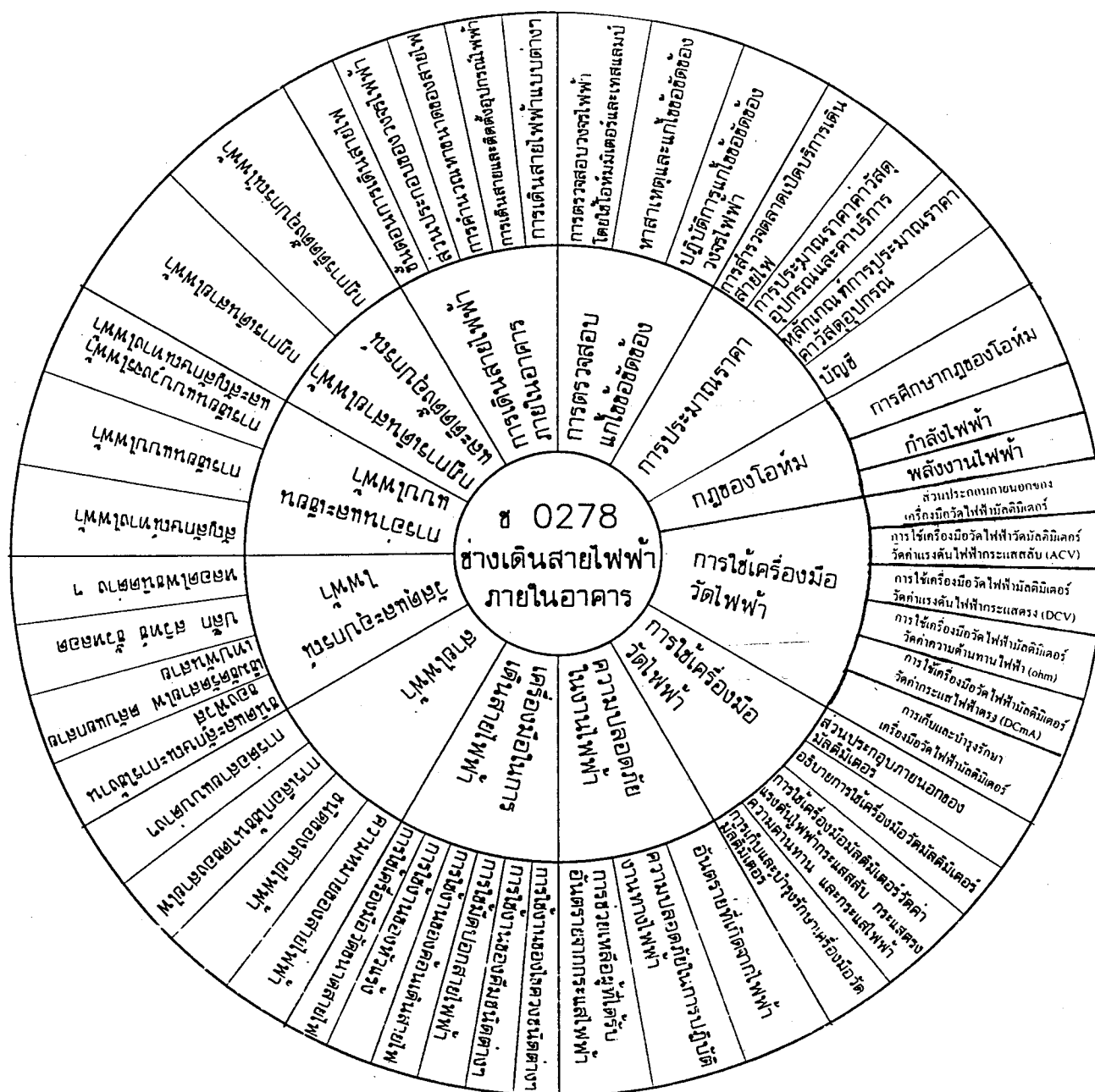
- Backens, V.W. "The Effect of the Teaching Beginning College Mathematics by Television," Dissertation Abstracts International. 31 : 1968-1971 ; 1972.
- Bailey, Judith Green. "Development of a Competency-Based Instructional Module for Vocational Leadership Personnel : Manage Selected Interpersonal Conflict," Dissertation Abstracts International. 44 (7) : 2124-4 ; January, 1975.
- Boucheret, P. "Experimental of the Dorian Technical Lycee," The use of Closed Circuit Television in Technical Education. Council for Cultural Co - Operation strasbrg, 1966.
- Brennan, M. "British Sign Language of the Deaf Community," Construction Deafness. The Open University. V.K., 1991.
- Bronstein, H. The Signed English Dictionary for Preschool and Elementary Levels. Gallaudet College Press, Washington, D.C., 4th Printing, 1978.
- Burke, Ricard C. Instructional Television. Indiana University Press. Bloomington, 1971.
- Cratty, Bryant J. and others. "Motor Planing Abilities in Deaf and Hearing Children," American Annals of the Deaf. 131 : 281-283 : October, 1986.
- Dale, Edgar. Audiovisual Methods in Teaching. 3 rd ed. New York : Dryden Press, 1969.
- Elrod, Elizabeth Lovcila. "Instant Replay Television as a Tool for Certain Physical Aspects of Singing," Dissertation Abstracts International. 32(10) : 5823 A ; April, 1972.
- Fletcher, Lorraine. Language for Ben-A Deaf Child s Right to Sign. London : Sourenir Press, 1987.
- Gordon, George N. Education Television. New York : The Center for Applied Research in Education, Inc., 1965.

- Hager Cohen, L. Train go Sorry-Inside A Deaf World. Boston, New-York : Houghton Mifflin Co, 1994.
- Kelly, R. "Video and Language : An Approach to View in Comprehension," RELC Journal. 1 June, 1985.
- Keoning, Allen E. and Ruane B. Hill; The Farther Vision. Wisconsin : The University of Wisconsin Press, 1967.
- Ling, D. and others. "Syllable Reception by Hearing Impaired Children Trained from Infancy in Auditory-Oral Program," Volta Review. 83(7) : 1451-1457 ; 1981.
- Margetts, Stephnie and Ron. Brouillette, A Comparison of English Spatial Syntax Between BSL and Non BSL Deaf Pupils. Manchester University, 1991.
- Miller, A and M. Brennan. "Using an English Language Teaching Videotape in the Classroom," English Teaching Forum. 19 July, 1983.
- Millerson, Gernald. The Technique of Television Production. 7th ed. Suffolk. Richard Clay, (The Chaucer Press) Ltd., 1974.
- Norden, Kersting. "Learning Processes and Personality Development in Deaf Children," American Annals of the Deaf. 126 : 404-405 ; June, 1981.
- Schlesinger, H.S. and K. Meadow. Sound and Sign. Berkley, CA : University of California Press, 1972.
- Schwarzwalder, John C. "An Investigation of the Relative Effectiveness of Certain Specific TV Techniques on Learning," Audio-Visual Communication Revies. 9 : 1-29 ; 1961.
- Szabo, M. and A. Lamicall-Landy. "Television Based Reading Instruction, Reading Achievement and Task Involvement," Journal of Education Research. 74 : 289 ; 1981.
- Weaver, William J. "Video-Tape New Life into Your Recruitment Program," Industrial Arts & Vocational Education. 59 : 6 ; June, 1967.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร ช 0278
- โครงการสอนวิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร
- บันทึกการสอนวิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร



ภาพประกอบ การวิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหาวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร

๕ 0278

วิธีการวิเคราะห์แบบโซน

ตาราง 1. การวิเคราะห์พฤติกรรมและเนื้อหาวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร (ช 0278)

ผู้ชำนาญการคนที่ 1. นายเชษฐา บุญสวัสดิ์ โรงเรียนยานนาวาศรีวิทยาคม

เนื้อหา พฤติกรรม	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การยอมรับ	การเขียนแบบ	การทำตามแบบ	ความถูกต้อง	ความต่อเนื่อง	รวม	ลำดับความสำคัญ
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	90	
1. ไฟฟ้าเบื้องต้น	8	7	7	6	6	5	5	5	5	54	9
2. กฎของโอห์ม	8	8	7	6	6	5	6	7	5	58	4
3. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า	6	7	7	6	6	8	9	9	8	66	1
4. ความปลอดภัยในงานไฟฟ้า	6	6	7	5	6	7	7	8	7	59	3
5. เครื่องมือในการเดินสายไฟฟ้า	6	7	6	5	6	7	6	7	6	56	6
6. สายไฟฟ้า	7	6	6	5	5	7	7	7	7	57	5
7. วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า	7	7	6	5	6	6	5	6	5	53	10
8. การอ่านและเขียนแบบไฟฟ้า	6	7	7	6	6	6	7	5	6	56	6
9. กฎการเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์	6	6	6	7	5	7	6	6	6	55	8
10. การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร	6	6	7	6	5	8	7	8	8	61	2
11. การตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง	6	7	7	7	6	6	7	7	6	52	11
12. การประมาณราคา	6	6	6	6	5	5	4	5	4	47	12
รวม	78	80	79	70	68	77	76	80	73	701	
ลำดับความสำคัญ	4	1	3	8	9	5	6	1	7		

ตาราง 2 การวิเคราะห์พฤติกรรมและเนื้อหาวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร (ช 0278)
 ผู้ชำนาญการคนที่ 2. นางอลงกรณ์ บุญญะสัณญ์ โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดชลบุรี

เนื้อหา พฤติกรรม	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การยอมรับ	การเลียนแบบ	การทำตามแบบ	ความถูกต้อง	ความต่อเนื่อง	รวม	ลำดับความสำคัญ
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	90	
1. ไฟฟ้าเบื้องต้น	7	7	7	6	6	5	5	5	5	53	10
2. กฎของโอห์ม	7	8	7	6	5	5	6	6	6	56	6
3. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า	7	7	6	6	6	9	8	9	9	67	1
4. ความปลอดภัยในงานไฟฟ้า	6	6	7	6	5	6	7	9	7	59	3
5. เครื่องมือในการเดินสายไฟฟ้า	6	6	7	6	5	6	7	6	6	55	7
6. สายไฟฟ้า	7	6	6	6	5	7	6	7	7	57	5
7. วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า	7	7	7	6	6	5	6	5	5	54	8
8. การอ่านและเขียนแบบไฟฟ้า	7	7	7	7	5	5	6	7	6	58	4
9. กฎการเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์	6	6	5	6	6	7	6	7	5	54	8
10. การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร	6	6	6	6	5	8	8	8	8	61	2
11. การตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง	5	5	6	6	6	6	7	6	7	48	11
12. การประมาณราคา	6	6	7	6	4	4	5	5	4	47	12
รวม	77	77	78	73	65	73	77	80	75	669	
ลำดับความสำคัญ	3	3	2	7	9	7	3	1	6		

ตาราง 3 การวิเคราะห์พฤติกรรมและเนื้อหาวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร (ช 0278)

ผู้ชำนาญการคนที่ 8. นายวิรัช ภู่อเล็ก โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ

พฤติกรรม เนื้อหา	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การยอมรับ	การเลียนแบบ	การทำตามแบบ	ความถูกต้อง	ความต่อเนื่อง	รวม	ลำดับความสำคัญ
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	90	
1. ไฟฟ้าเบื้องต้น	7	8	8	7	5	3	4	7	3	52	8
2. กฎของโอห์ม	7	8	8	7	6	3	5	7	3	54	6
3. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า	6	7	7	4	3	8	9	10	7	61	1
4. ความปลอดภัยในงานไฟฟ้า	7	7	7	6	3	6	7	10	4	57	3
5. เครื่องมือในการเดินสายไฟฟ้า	6	7	7	6	3	5	6	8	4	52	8
6. สายไฟฟ้า	6	7	6	4	3	3	6	7	3	45	12
7. วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า	7	6	6	6	3	5	6	8	4	51	10
8. การอ่านและเขียนแบบไฟฟ้า	7	7	7	7	3	5	7	7	3	53	7
9. กฎการเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์	7	7	7	5	3	6	8	8	5	56	4
10. การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร	7	7	7	6	3	6	7	9	6	58	2
11. การตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง	7	7	5	7	3	5	7	9	5	55	5
12. การประมาณราคา	7	7	6	5	3	5	6	6	3	48	11
รวม	81	85	81	70	41	60	78	96	50	642	
ลำดับความสำคัญ	3	2	3	6	9	7	5	1	8		

ตาราง 4 การวิเคราะห์พฤติกรรมและเนื้อหาวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร (ช 0278)

ผู้ชำนาญการคนที่ 4. นายสุมิน กาพักดี โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดชลบุรี

พฤติกรรม เนื้อหา	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การยอมรับ	การเลียนแบบ	การทำตามแบบ	ความถูกต้อง	ความต่อเนื่อง	รวม	ลำดับความสำคัญ
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	90	
1. ไฟฟ้าเบื้องต้น	8	8	7	8	6	5	5	6	5	58	6
2. กฎของโอห์ม	8	8	8	8	6	6	5	5	5	59	5
3. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า	7	6	6	6	5	9	9	8	9	65	1
4. ความปลอดภัยในงานไฟฟ้า	7	7	7	6	5	8	7	7	7	61	3
5. เครื่องมือในการเดินสายไฟฟ้า	7	6	6	5	5	6	7	6	6	54	10
6. สายไฟฟ้า	6	7	6	5	6	7	7	6	7	57	7
7. วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า	7	7	6	6	5	6	6	5	5	47	12
8. การอ่านและเขียนแบบไฟฟ้า	7	6	7	6	6	6	5	7	6	56	8
9. กฎการเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์	6	6	7	6	5	7	6	7	5	55	9
10. การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร	6	6	6	6	6	9	8	9	8	64	2
11. การตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง	7	7	7	6	6	7	6	7	7	60	4
12. การประมาณราคา	6	6	6	6	5	6	4	5	5	49	11
รวม	82	74	79	74	66	82	75	78	75	685	
ลำดับความสำคัญ	1	7	3	7	9	1	5	4	5		

ตาราง 5 การวิเคราะห์พฤติกรรมและเนื้อหาวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร (ช 0278)

ผู้ชำนาญการคนที่ 5. นายเดชสิทธิ์ เกียรติธรรม โรงเรียนเทพศิรินทร์

เนื้อหา \ พฤติกรรม	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การยอมรับ	การเขียนแบบ	การทำตามแบบ	ความถูกต้อง	ความต่อเนื่อง	รวม	ลำดับความสำคัญ
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	90	
1. ไฟฟ้าเบื้องต้น	8	8	8	7	6	4	4	6	4	55	5
2. กฎของโอห์ม	7	7	7	6	6	4	4	6	3	50	10
3. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า	6	7	7	3	3	8	9	10	8	61	1
4. ความปลอดภัยในงานไฟฟ้า	6	7	7	5	3	7	8	9	7	59	2
5. เครื่องมือในการเดินสายไฟฟ้า	6	6	7	4	3	6	8	8	6	54	6
6. สายไฟฟ้า	7	6	6	5	3	5	6	7	4	49	11
7. วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า	7	7	6	5	3	5	7	7	5	52	8
8. การอ่านและเขียนแบบไฟฟ้า	6	7	6	5	3	3	7	7	6	53	7
9. กฎการเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์	6	7	6	4	3	3	7	8	4	51	9
10. การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร	7	6	7	4	3	7	8	8	6	56	4
11. การตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง	6	7	7	6	3	7	8	7	6	57	3
12. การประมาณราคา	6	7	6	5	5	6	4	5	4	48	12
รวม	78	82	80	59	42	71	80	88	63	645	
ลำดับความสำคัญ	5	2	3	8	9	6	3	1	7		

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์พฤติกรรมและเนื้อหาวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าภายใน
อาคาร ช 0278 จากผู้ชำนาญการ 5 ท่าน

พฤติกรรม เนื้อหา	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การยอมรับ	การเลียนแบบ	การทำตามแบบ	ความถูกต้อง	ความต่อเนื่อง	รวม	ลำดับความสำคัญ
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	90	
1. ไฟฟ้าเบื้องต้น	7.6	7.6	7.4	7.0	5.8	4.4	4.6	5.8	4.4	55.0	6
2. กฎของโอห์ม	7.4	7.8	7.4	6.6	5.8	4.6	5.2	6.2	4.4	55.4	4
3. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า	6.4	6.8	6.6	5.0	4.6	8.4	8.8	9.2	8.2	64.0	1
4. ความปลอดภัยในงานไฟฟ้า	6.4	6.6	7.0	5.6	4.4	6.8	7.2	8.6	6.4	59.0	3
5. เครื่องมือในการเดินสายไฟฟ้า	6.2	6.4	6.6	5.2	4.4	6.0	6.8	4.4	5.6	54.2	9
6. สายไฟฟ้า	6.6	6.4	6.0	5.0	4.4	5.8	6.4	6.8	5.6	55.0	6
7. วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า	7.0	6.8	6.2	5.6	4.6	5.4	6.0	6.2	4.8	51.4	11
8. การอ่านและเขียนแบบไฟฟ้า	6.6	6.8	6.8	6.2	4.8	5.6	6.4	6.6	5.4	55.2	5
9. กฎการเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์	6.2	6.4	6.2	5.6	4.4	6.6	6.6	7.2	5.0	54.2	9
10. การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร	6.4	6.2	6.6	5.6	4.4	7.6	7.6	8.4	7.2	60.0	2
11. การตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง	6.2	6.6	6.4	6.4	4.8	6.2	7.0	7.2	6.2	54.4	8
12. การประมาณราคา	6.2	6.4	6.2	5.6	4.4	5.2	4.6	5.2	4.0	47.8	12
รวม	79.2	80.8	79.4	69.3	56.8	72.6	77.2	81.8	67.2	664.8	
ลำดับความสำคัญ	4	2	3	7	9	6	5	1	8		

ตาราง 7 สรุปผลการวิเคราะห์พฤติกรรมและเนื้อหาวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าภายใน
อาคาร ช 0278

ลำดับที่	เนื้อหา	จำนวนคาบ		คาบรวม
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	
1	การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า	1	5.0	6.0
2	การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร	1	4.5	5.5
3	ความปลอดภัยในงานไฟฟ้า	1	4.5	5.5
4	กฎของโอห์ม	2	3.5	5.5
5	การอ่านและเขียนแบบไฟฟ้า	1	4.0	5.0
6	ไฟฟ้าเบื้องต้น	2	3.5	5.5
7	สายไฟฟ้า	1	4.0	5.0
8	การตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง	1	4.0	5.0
9	เครื่องมือในการเดินสายไฟฟ้า	1	4.0	5.0
10	กฎการเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์	2	3.5	5.5
11	วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า	2	3.5	5.5
12	การประมาณราคา	2	3.0	5.0
	รวม	18	47	64

ลำดับความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรม

จากตารางเฉลี่ยวิเคราะห์พฤติกรรมและเนื้อหาวิชา ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร
(ช 0278) สามารถลำดับความสำคัญได้ดังนี้

ลำดับความสำคัญของเนื้อหา

1. การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า
2. การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร
3. ความปลอดภัยในงานไฟฟ้า
4. กฎของโอห์ม
5. การอ่านและเขียนแบบไฟฟ้า
6. ไฟฟ้าเบื้องต้น
7. สายไฟฟ้า
8. การตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง
9. เครื่องมือในการเดินสายไฟฟ้า
10. กฎการเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์
11. วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า
12. การประมาณราคา

ลำดับความสำคัญของพฤติกรรม

1. ความถูกต้อง
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้
4. ความรู้
5. การทำตามแบบ
6. การเขียนแบบ
7. การวิเคราะห์
8. ความต่อเนื่อง
9. การยอมรับ

การวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร (ช 0278)

ลำดับที่	เนื้อหา	จำนวนคาบ		คาบ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	
1	ไฟฟ้าเบื้องต้น - ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ - แหล่งกำเนิดไฟฟ้า - ตัวนำฉนวน - วงจรไฟฟ้า	2	3.5	5.5
2	กฎของโอห์ม - การศึกษากฎของโอห์ม - กำลังไฟฟ้า - พลังงานไฟฟ้า	2	3.5	5.5
3	การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า - ส่วนประกอบภายนอกของมัลติมิเตอร์ - การใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ วัดค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสสลับ กระแสตรง ความต้านทาน และ กระแสไฟฟ้า - การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์	1	5	6
4	ความปลอดภัยในงานไฟฟ้า - อันตรายที่เกิดจากไฟฟ้า - ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า - การช่วยเหลือผู้ที่ได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า	1	4.5	5.5

ลำดับที่	เนื้อหา	จำนวนคาบ		คาบ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	
5	เครื่องมือในการเดินสายไฟฟ้า - การใช้งานของไขควงชนิดต่าง ๆ - การใช้งานของคีมชนิดต่าง ๆ - การใช้มีดปอกสายไฟฟ้า - การใช้งานของค้อนเดินสายไฟ - การใช้งานของหัวแร้ง - การใช้เครื่องมือวัดขนาดสายไฟ - การใช้งานของสว่านมือและสว่านไฟฟ้า	1	4	5
6	สายไฟฟ้า - ความหมายของสายไฟฟ้า - ชนิดของสายไฟฟ้า - การเลือกใช้ขนาดของสายไฟฟ้า - การต่อสายไฟฟ้าแบบต่าง ๆ	1	4	5
7	วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า - ชนิดและลักษณะการใช้งานของฟิวส์ - เช็มขัดรัดสายไฟ ตลับแยกสาย เทปพันสาย - ปลั๊ก สวิตช์ ขั้วหลอด - หลอดไฟชนิดต่าง ๆ	2	3.5	5.5
8	การอ่านและเขียนแบบไฟฟ้า - สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า - การอ่านและการเขียนแบบไฟฟ้า - การเขียนแบบวงจรไฟฟ้าและสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	1	4	5

ลำดับที่	เนื้อหา	จำนวนคาบ		คาบ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	
9	กฎการเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์ - กฎการเดินสายไฟฟ้า - กฎการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า	2	3.5	5.5
10	การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร - ขั้นตอนการเดินสายไฟ - ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า - การคำนวณหาขนาดของสายไฟ - การเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า - การเดินสายไฟฟ้าแบบต่าง ๆ	1	4.5	5.5
11	การตรวจสอบแก้ไขข้อขัดข้อง - การตรวจสอบวงจรไฟฟ้าโดยใช้โอห์มมิเตอร์และเทสแลมป์ - หาสาเหตุและแก้ไขข้อขัดข้อง - ปฏิบัติการแก้ไขข้อขัดข้องวงจรไฟฟ้า	1	4	5
12	การประมาณราคา - การสำรวจตลาดเปิดบริการเดินสายไฟ - การประมาณราคาค่าวัสดุอุปกรณ์และค่าบริการ - หลักเกณฑ์การประมาณราคาค่าวัสดุอุปกรณ์ - บัญชี	2	3	5
	รวม	18	47	64

สรุป การวิเคราะห์หัวข้อเนื้อหา ผู้วิจัยเลือกลำดับที่ 3 เรื่องการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า
นำมาสร้างวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ

โครงการสอนวิชา (ช 0278) ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ
 สอน 16 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ รวม 64 คาบ

ภาค	จำนวน คาบ	จุดมุ่งหมายทั่วไป	เนื้อหา	วิธีสอน	สื่อ	วิธีประเมิน	หมายเหตุ
1	4	ให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า	1. ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ 2. การเกิดไฟฟ้าสถิตย์-กระแส 3. ประเภทของไฟฟ้า	1. ศึกษาใบความรู้	1. ใบความรู้ 2. แผ่นใส 3. แผ่นภาพ 4. ใบงาน 5. แบบประเมินพฤติกรรม	1. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรม 2. แบบประเมินใบงาน	
2	4	ให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องกฎของโอห์มกำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า	4. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า 1. ความสัมพันธ์ระหว่างกระแส แรงเคลื่อน และความต้านทาน 2. คำนวณหาค่ากระแส แรงเคลื่อน และความต้านทาน	1. ศึกษาใบความรู้ 2. บรรยาย 3. สาธิต	1. ใบความรู้ 2. แผ่นใส 3. ใบงาน 4. แบบประเมินพฤติกรรม	1. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรม 2. แบบประเมินใบงาน	
3	4		3. ความหมายของกำลังไฟฟ้า 4. คำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้า 5. คำนวณหาค่ายูนิตและคิตราค่ากระแสไฟฟ้า				

ลำดับที่	จำนวนคาบ	จุดมุ่งหมายทั่วไป	เนื้อหา	วิธีสอน	สื่อ	วิธีประเมิน	หมายเหตุ
4	4	ให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องการใช้และการเก็บรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้า (มัลติมิเตอร์)	1. ส่วนประกอบภายนอกของมัลติมิเตอร์ 2. การใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ 3. การใช้เครื่องมือวัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า กระแสสลับ กระแสตรง ความต้านทาน และกระแสไฟฟ้า	1. ศึกษาใบความรู้ 2. บรรยาย 3. ฝึกปฏิบัติจริง	1. ใบความรู้ 2. แผ่นใส 3. มัลติมิเตอร์ของจริง 4. ชุดทดลอง 5. ใบงาน 6. แบบประเมินพฤติกรรม	1. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรม 2. แบบประเมินใบงาน	
5	4	ให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับอันตรายที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า การป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า การช่วยเหลือคนที่ได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า และการปฐมพยาบาล และการปฐมพยาบาลผู้ที่ได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า	4. การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ 1. อันตรายที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า 2. การป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า 3. การช่วยเหลือผู้ที่ได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า 4. การปฐมพยาบาลผู้ที่ได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า	1. ศึกษาใบความรู้ 2. บรรยาย 3. ฝึกปฏิบัติจริง	1. ใบความรู้ 2. แผ่นใส 3. แผ่นงาน 4. ใบงาน 5. แบบประเมินพฤติกรรม	1. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรม 2. แบบประเมินใบงาน	

ลำดับ	จำนวน คาบ	จุดมุ่งหมายทั่วไป	เนื้อหา	วิธีสอน	สื่อ	วิธีประเมิน	หมายเหตุ
3	4		5. การช่วยเหลือผู้ที่ได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า 6. การปฐมพยาบาลผู้ที่ได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า				
7	4	ให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องการใช้เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานการเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร	1. การใช้งานของไขควงชนิดต่าง ๆ 2. การใช้งานของคีมชนิดต่าง ๆ 3. การใช้มีดปอกสายไฟ 4. การใช้งานของค้อนเดินสายไฟ 5. การใช้หัวแร้งบัดกรี	1. ศึกษาใบความรู้ 2. บรรยาย 3. สาธิต 4. ฝึกปฏิบัติ	1. ใบความรู้ 2. แผ่นใส 3. เครื่องมือของจริง 4. ใบงาน 5. แบบประเมินพฤติกรรม	1. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรม 2. แบบประเมินใบงาน	
3	4	ให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องสายไฟฟ้า	6. การใช้เครื่องมือวัดขนาดสายไฟ 7. การใช้สว่านมือและสว่านไฟฟ้า 1. ความหมายของสายไฟฟ้า 2. ชนิดของสายไฟฟ้า	1. ศึกษาใบความรู้ 2. บรรยาย 3. สาธิต 4. ฝึกปฏิบัติ	1. ใบความรู้ 2. แผ่นใส 3. สายไฟ 4. ใบงาน 5. แบบประเมินพฤติกรรม	1. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรม 2. แบบประเมินใบงาน	

คำ ที่	จำนวน คาบ	จุดมุ่งหมายทั่วไป	เนื้อหา	วิธีสอน	สื่อ	วิธีประเมิน	หมายเหตุ
9	4	ให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเดินสายไฟฟ้า	3. การเลือกใช้ขนาดของสายไฟฟ้า 4. การต่อสายไฟฟ้าแบบต่าง ๆ 1. ชนิดและลักษณะการใช้งานของฟิวส์	1. ศึกษาใบความรู้ 2. ผ่านใส 3. สาธิต	1. ใบความรู้ 2. ผ่านใส 3. อุปกรณ์จริง 4. ใบงาน 5. แบบประเมินพฤติกรรม	1. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรม 2. แบบประเมินใบงาน	
0	4		2. เชื่อมชุดรีดสายไฟ ดัดแยกสาย เทปพันสาย 3. ปลีก สวิทช์ ขั้วหลอด 4. หลอดไฟชนิดต่าง ๆ				
1	4	ให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องการอ่านแบบและเขียนแบบการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน	1. สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า 2. การอ่านและการเขียนแบบไฟฟ้า	1. ศึกษาใบความรู้ 2. บรรยาย 3. สาธิต	1. ใบความรู้ 2. ผ่านใส 3. ตัวอย่างแบบของจริง 4. ใบงาน 5. แบบประเมินพฤติกรรม	1. สังเกตพฤติกรรม 2. แบบประเมินใบงาน	

ลำดับ	จำนวน คาบ	จุดมุ่งหมายทั่วไป	เนื้อหา	วิธีสอน	สื่อ	วิธีประเมิน	หมายเหตุ
2	4	ให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องกฎการเดินสายไฟและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าของการไฟฟ้า	3. การเขียนแบบวงจรไฟฟ้า และสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	1. ศึกษาใบความรู้ 2. บรรยาย 3. สาธิต	1. ใบความรู้ 2. แผ่นใส 3. ใบงาน 4. เอกสารเผยแพร่ความรู้เรื่องกฎการเดินสายไฟและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบถูกวิธีของการไฟฟ้า	1. สังเกตพฤติกรรม 2. แบบประเมินใบงาน	
3	4		1. กฎการเดินสายไฟฟ้า 2. กฎการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า	1. ศึกษาใบความรู้ 2. บรรยาย 3. สาธิต		1. สังเกตพฤติกรรม 2. แบบประเมินใบงาน	
4	4	ให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องการทำงานการเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคาร	1. ขั้นตอนการเดินสายไฟฟ้า 2. ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า 3. การคำนวณหาขนาดของสายไฟฟ้า 4. การเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า 5. การเดินสายไฟฟ้าแบบต่าง ๆ	1. ศึกษาใบความรู้ 2. บรรยาย 3. สาธิต	1. ใบความรู้ 2. แผ่นใส 3. แผนผังการเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า 4. อุปกรณ์จริง 5. ใบงาน	1. สังเกตพฤติกรรม 2. แบบประเมินใบงาน	

ภาคที่	จำนวนคาบ	จุดมุ่งหมายทั่วไป	เนื้อหา	วิธีสอน	สื่อ	วิธีประเมิน	หมายเหตุ
5	4	ให้ผู้เรียนทราบถึงสาเหตุและแก้ไขข้อขัดข้องของวงจรไฟฟ้าภายในบ้านได้	1. การตรวจสอบวงจรไฟฟ้าโดยใช้โอห์มมิเตอร์และเทสแลมพ์ 2. หาสาเหตุและแก้ไขข้อขัดข้องของวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน 3. ปฏิบัติการแก้ไขข้อขัดข้องของวงจรไฟฟ้า	1. ศึกษาใบความรู้ 2. บรรยาย 3. สาธิต	1. ใบความรู้ 2. แผ่นใส 3. มัลติมิเตอร์ของจริง 4. เทสแลมพ์ 5. ใบงาน 6. แบบประเมินพฤติกรรม	1. สังเกตพฤติกรรม 2. แบบประเมินใบงาน	
6	4	ให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องการตลาด หลักเกณฑ์การคำนวณ การประมาณราคาค่าติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า การทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย	1. การสำรวจตลาดเปิดบริการการเดินสายไฟฟ้า 2. การประมาณราคาค่าวัสดุ อุปกรณ์และค่าบริการ 3. หลักเกณฑ์การประมาณราคาค่าวัสดุอุปกรณ์ 4. บัญชี	1. ศึกษาใบความรู้ 2. บรรยาย 3. สาธิต	1. ใบความรู้ 2. แผ่นใส 3. ตัวอย่างบัญชีของจริง 4. ใบงาน 5. แบบประเมินพฤติกรรม	1. สังเกตพฤติกรรม 2. แบบประเมินใบงาน	

ตม่งหมาย ทั่วไป	จุดม่งหมาย เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		สื่อ	ประเมินผล	หมายเหตุ
			กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน			
	3. การใช้ เครื่องมือวัด มัลติมิเตอร์วัด ค่าแรงเคลื่อน ไฟฟ้ากระแส สลับ กระแส ตรง ความ ต้านทานและ ไฟฟ้ากระแส ตรงได้	3. วิธีการวัดค่า แรงเคลื่อน ไฟฟ้ากระแส สลับ กระแส ตรง ความ ต้านทาน และ ไฟฟ้ากระแส ตรง	3. ครูให้นักเรียน ดูวิดิทัศน์ ประกอบภาษา มือ เรื่องการ ใช้มัลติมิเตอร์ ตอนการวัดค่า แรงเคลื่อน ไฟฟ้ากระแส สลับ กระแส ตรง ความ ต้านทาน และ ไฟฟ้ากระแส ตรง	3. ศึกษาวิธีการ วัดค่าแรง เคลื่อนไฟฟ้า กระแสสลับ กระแสตรง ความต้านทาน และไฟฟ้า กระแสตรง จากบทเรียน วิดิทัศน์ ประกอบภาษา มือ เรื่องการ ใช้เครื่องมือ วัดมัลติมิเตอร์ ตอนการวัดค่า แรงเคลื่อน ไฟฟ้ากระแส สลับ กระแส ตรง ความ ต้านทานและ ไฟฟ้ากระแส ตรง			ใช้เวลา 100 นาที
	4. บอกการเก็บ และบำรุงรักษา เครื่องมือวัด ทางไฟฟ้าได้ ถูกต้อง	4. การเก็บและ บำรุงรักษา เครื่องมือวัด มัลติมิเตอร์	4. ให้นักเรียนดู วิดิทัศน์ ประกอบภาษา มือ เรื่องการ เก็บและรักษา เครื่องมือวัด มัลติมิเตอร์	4. ศึกษาการเก็บ และบำรุงรักษา เครื่องมือวัด มัลติมิเตอร์จาก บทเรียนวิดิทัศน์ ประกอบภาษา มือ เรื่องการใช้ มัลติมิเตอร์			

ภาคผนวก ข

- ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

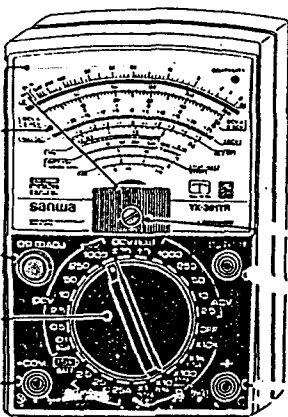
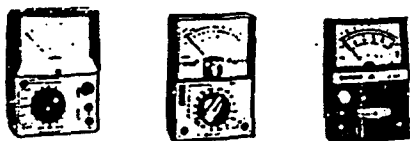
ตาราง แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

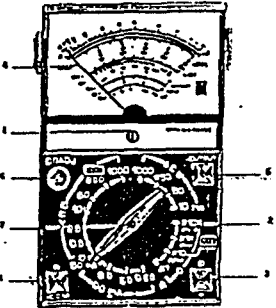
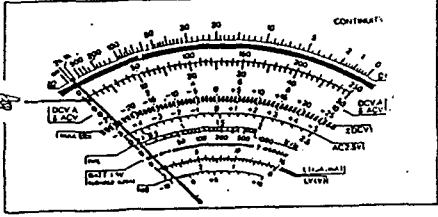
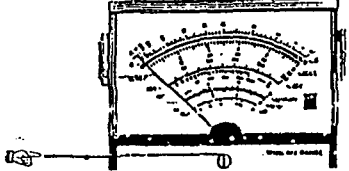
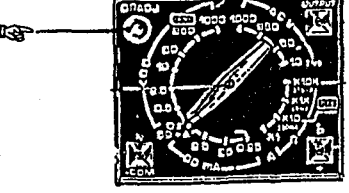
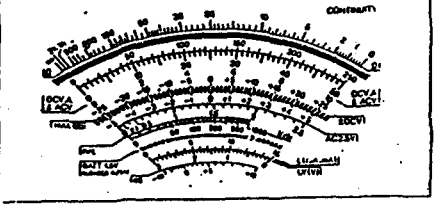
ข้อที่	R_L (N=16)	R_H (N=16)	$P = (R_H + R_L)/N$	$r = (R_H - R_L)/(N/2)$
1	10	15	0.78	0.33
2	13	14	0.74	0.12
3	12	16	0.87	0.50
4	11	15	0.81	0.50
5	10	16	0.81	0.75
6	13	16	0.90	0.37
7	12	15	0.84	0.37
8	10	14	0.75	0.50
9	13	13	0.87	0.25
10	12	16	0.87	0.50
11	14	14	0.87	0.00
12	12	15	0.84	0.37
เฉลี่ย			0.83	0.28

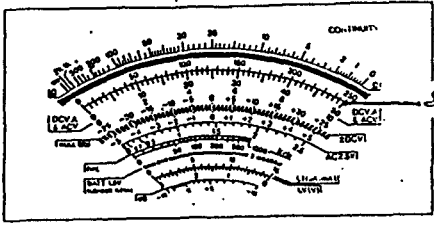
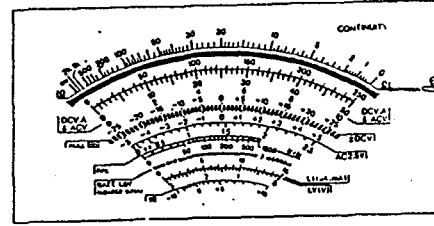
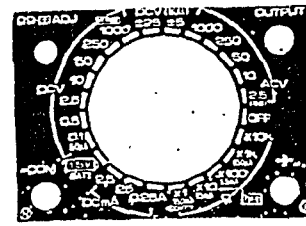
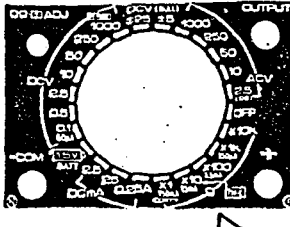
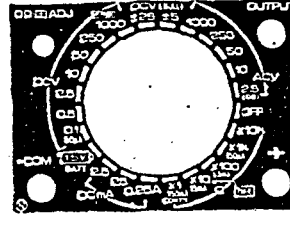
ภาคผนวก ค

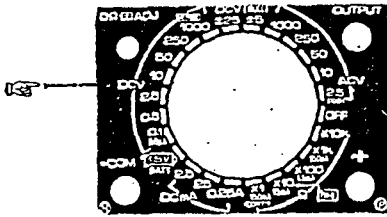
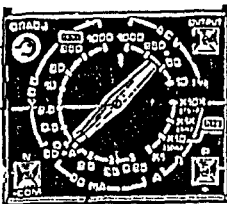
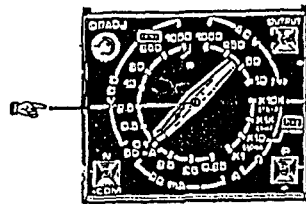
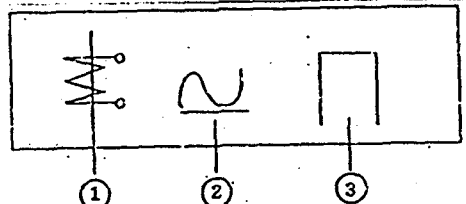
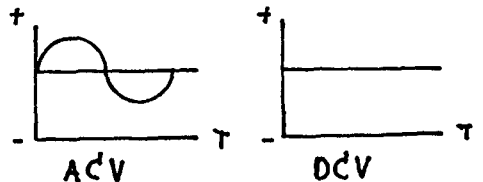
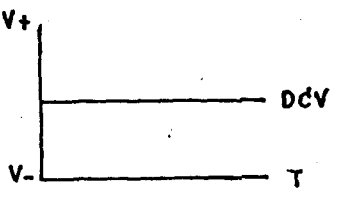
บทวิทัศน์ประกอบภาษามือ

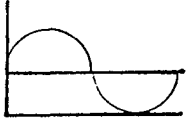
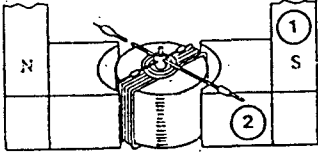
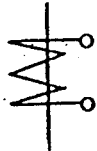
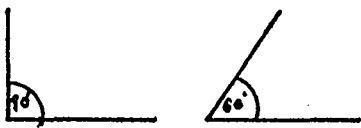
บทวิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 30 นาที

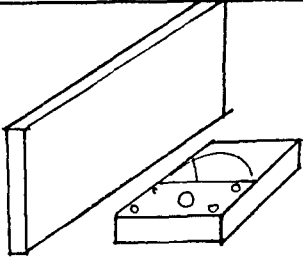
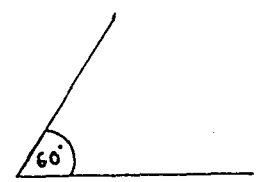
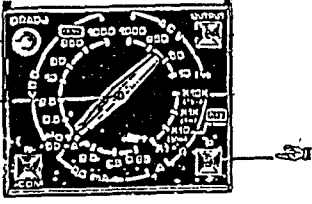
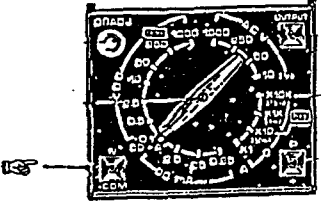
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
1	<u>"วิทัศน์ ประกอบภาษามือ วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร (ช 0278)"</u>	วิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชาช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร (ช 0278)
2	<u>การใช้มัลติมิเตอร์</u>	การใช้มัลติมิเตอร์
3		มัลติมิเตอร์เป็นคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ คำว่า มัลติ (multi) แปลว่า "รวม" คำว่า มิเตอร์ (meter) แปลว่า เครื่องวัดค่า หรือ มาตรวัด รวมความแล้วหมายถึง เครื่องมือที่สามารถวัดค่าต่าง ๆ ได้หลายอย่างในเครื่องเดียวกัน ได้แก่
4	<u>การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง DCV</u>	วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง DCV
5	<u>การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ACV</u>	วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ACV
6	<u>การวัดค่ากระแสไฟฟ้าตรง (DC mA)</u>	วัดค่ากระแสตรง DC mA
7	<u>การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (ohm)</u>	วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า ohm
8		เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ มีผู้ผลิตหลายบริษัทและหลายรุ่น มีลักษณะและวิธีการใช้งานแตกต่างกัน ซึ่งเราจะได้ศึกษาต่อไป

ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
9		การศึกษาเรื่องการใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ นักเรียนจะต้องศึกษาส่วนประกอบ ชื่อและหน้าที่ของส่วนประกอบก่อน เพราะจะทำให้สามารถใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
10		ส่วนประกอบแรกได้แก่ เข็มชี้เป็นอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง แสดงค่าที่วัดได้ เข็มชี้มีลักษณะเป็นก้านเล็ก ยาว น้ำหนักเบา ถูกยึดอยู่กับส่วนที่เคลื่อนที่ การอ่านค่า ผู้อ่านต้องสังเกตให้เข็มชี้ทับเงาของเข็มชี้บนกระจก ค่าที่อ่านจะถูกต้อง แม่นยำที่สุด
11		สกรูปรับศูนย์ ใช้หมุนเพื่อปรับเข็มชี้ให้ตรง 0 เพื่อปรับความเที่ยงตรงของเข็มชี้ ก่อนใช้วัดค่าค่าปริมาณไฟฟ้า
12		ปุ่มปรับศูนย์โอห์ม ใช้ปรับค่าศูนย์โอห์มก่อนทำการวัดค่าความต้านทานทุกครั้ง
13		สเกล เป็นขีดแบ่งค่าปริมาณไฟฟ้า สามารถบอกค่าที่ทำการวัดได้หลายค่า บนหน้าปัทม์ มีสเกลบอกค่าต่าง ๆ แยกจากกัน สเกลในเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ มี 2 ลักษณะ คือ

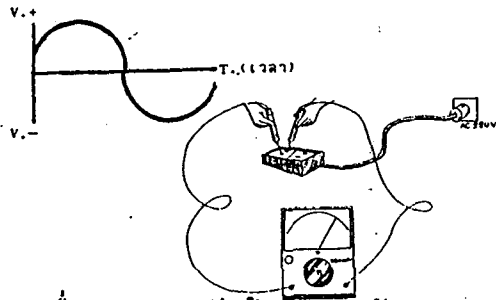
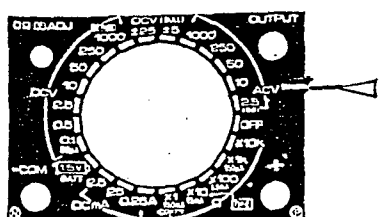
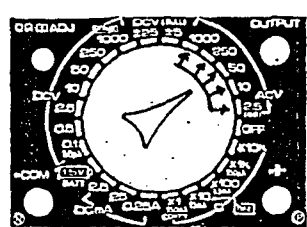
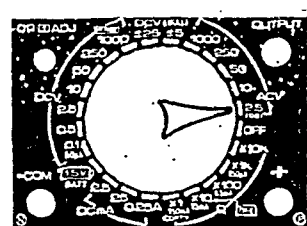
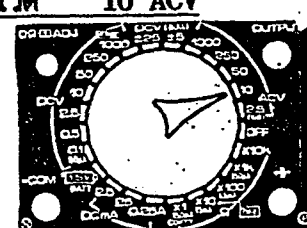
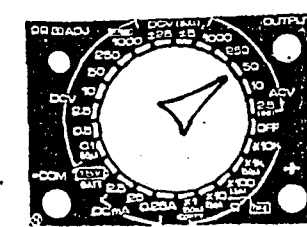
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
14		สเกลแบบสม่ำเสมอ เป็นสเกลที่มีอัตราส่วนการแบ่งขีดของค่าปริมาณไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง คงที่ตลอดสเกล สเกลลักษณะนี้ได้แก่ สเกลแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV) สเกลแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) และสเกลกระแสไฟฟ้า (DC mA)
15		สเกลแบบไม่สม่ำเสมอ เป็นสเกลที่มีอัตราการแบ่งขีดของค่าปริมาณไฟฟ้าไม่แน่นอน หรือระยะห่างของสเกลไม่แน่นอน สเกลลักษณะนี้ได้แก่ สเกลความต้านทานไฟฟ้า (ohm)
16		ย่านวัด เป็นตัวบอกประเภทของปริมาณไฟฟ้าที่จะวัด และบอกช่วงการวัดที่สามารถวัดได้ต่ำสุด สูงสุดในแต่ละย่านวัด
17		ย่านวัดของเครื่องวัดมัลติมิเตอร์ สามารถวัดค่าทางไฟฟ้าได้ ดังนี้ 1. ย่านวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า
18		2. ย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

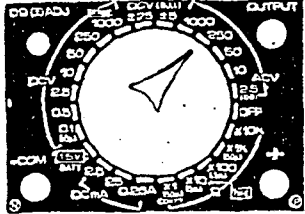
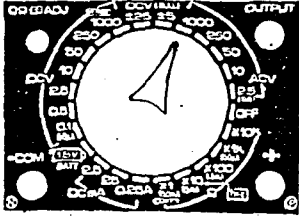
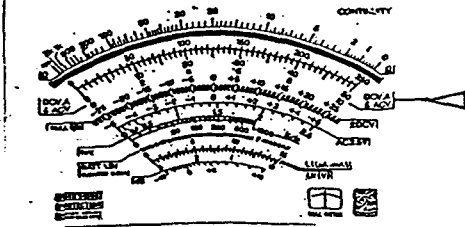
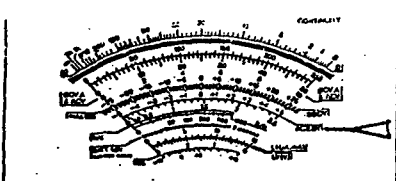
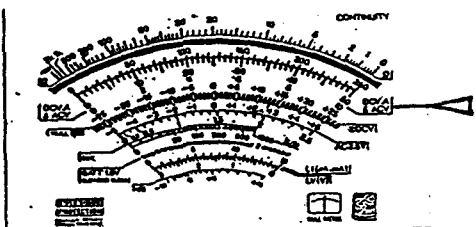
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
19		3. ย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
20		4. ย่านวัดค่ากระแสไฟฟ้าตรง
21		สวิตช์ เลือกย่านวัด เป็นสวิตช์ที่ทำหน้าที่ต่อวงจรภายใน เครื่องมือวัดทำให้สามารถวัดค่าทางไฟฟ้า ตามที่กำหนดไว้ตามย่านวัดระดับ ย่านวัดต่าง ๆ ได้
22	<u>สัญลักษณ์ของ เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์</u> 	สัญลักษณ์ที่แสดงบนเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์จะแสดงถึงความสามารถ คุณสมบัติ และลักษณะการใช้งานของเครื่องมือวัด เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีสัญลักษณ์ต่าง ๆ ดังนี้
23	<u>สัญลักษณ์บอกประเภทแรงดันไฟฟ้า</u> 	สัญลักษณ์บอกประเภทของแรงดันไฟฟ้าเป็นตัวแสดงว่าเครื่องมือวัดเครื่องนี้ใช้วัดค่าแรงดันไฟฟ้าชนิดใด
24		วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) เท่านั้น

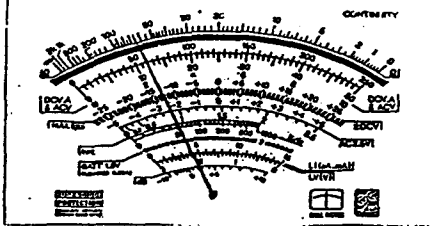
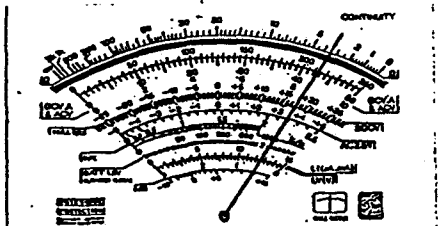
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
25		วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV) เท่านั้น
26		วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (DCV & ACV)
27	<u>สัญลักษณ์บอกประเภทกลไกการทำงานของเครื่องมือวัด</u>	(ทำภาษามือ)
28		เป็นเครื่องมือวัดแบบมูฟวี่งคอยล์ (moving coil)
29		เป็นเครื่องมือวัดแบบมูฟวี่งไอออน (moving iron)
30	<u>สัญลักษณ์บอกตำแหน่งการวางเครื่องมือวัดขณะใช้งาน</u>	(ทำทำภาษามือ)
		

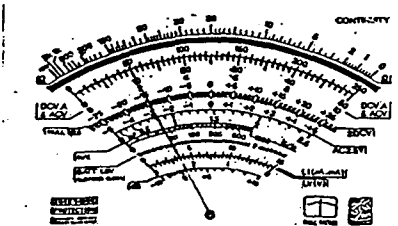
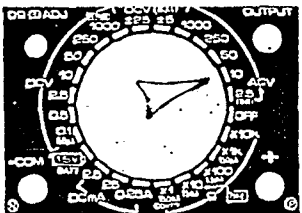
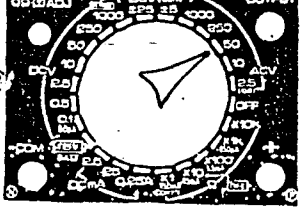
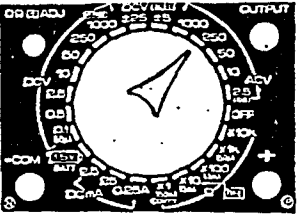
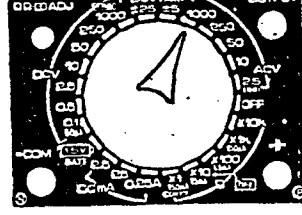
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
31		ขณะใช้งานให้ตั้งเครื่องมือวัดในแนวระดับ (แนวราบ)
32		ขณะใช้งาน ให้ตั้งเครื่องมือวัดในแนวตั้งฉาก
33		ขณะใช้งานให้ตั้งเครื่องมือวัดทำมุม 60° กับแนวระดับ
34		รูเสียบสายขั้วบวก (+) เป็นรูสำหรับเสียบสายวัดบวก (+) หรือขั้ว (P) เป็นสายสีแดง
35		รูเสียบสายขั้วลบ (-) หรือขั้ว com (N) ใช้สายสีดำ

บทวิเทศประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร
เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)

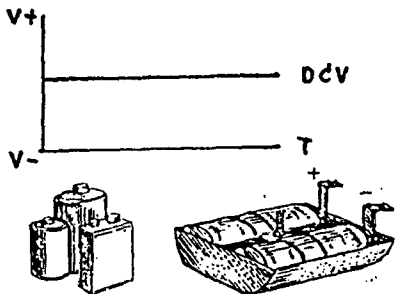
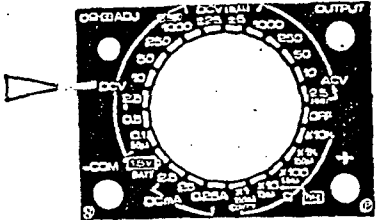
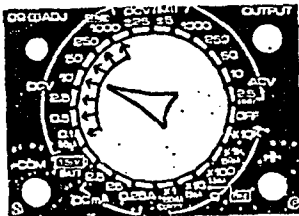
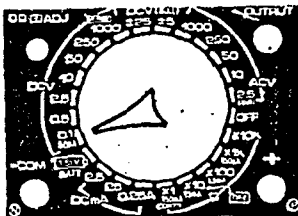
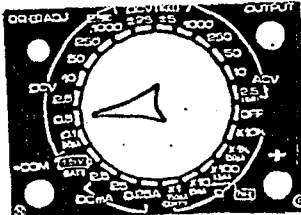
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
1	<u>แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ</u> 	แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับมีค่าเรียกว่า "ACV" หมายถึงกระแสไฟฟ้าที่มีการเคลื่อนที่ของลูกคลื่น สลับเฟสบวก-ลบ อยู่ตลอดเวลา
2	<u>เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ</u> 	ในกรณีที่ต้องการวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ให้นักเรียนปรับสวิตช์มาที่ตำแหน่งย่านวัด ACV ดังภาพ
3		เมื่อเรากูที่ย่านวัดของมัลติมิเตอร์ SUNWA รุ่น YX 361 TR พบว่า มีย่านวัดทั้งหมด 5 ย่านวัด ดังภาพ
4	<u>ย่านวัด 2.5 ACV</u> 	ใช้วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ตั้งแต่ 0 V - 2.5 V
5	<u>ย่านวัด 10 ACV</u> 	ใช้วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ตั้งแต่ 0 V - 10 V
6	<u>ย่านวัด 50 ACV</u> 	ใช้วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ตั้งแต่ 0 V - 50 V

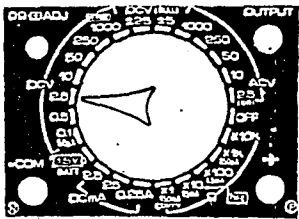
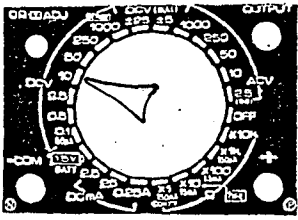
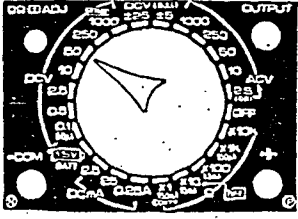
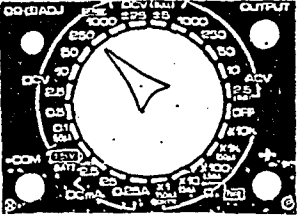
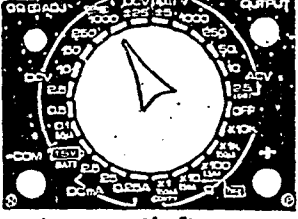
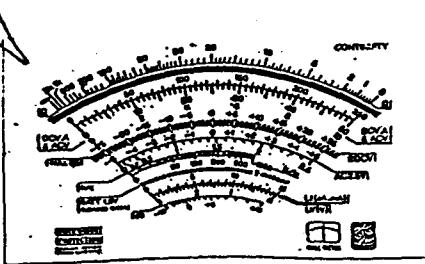
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
7	<u>ย่านวัด 250 ACV</u> 	ใช้วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ตั้งแต่ 0 V - 250 V
8	<u>ย่านวัด 1000 ACV</u> 	ใช้วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ตั้งแต่ 0 V - 1000 V
10	<u>สเกลวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ</u> 	สเกลบนหน้าปัดเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ SUNWA รุ่น YX 361 TR
11	<u>สเกลวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับย่านวัด 2.5 ACV</u> 	สเกลย่านวัด 2.5 ACV ใช้ในกรณีที่ตั้งย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV) ระดับย่านวัด 2.5 ACV เท่านั้น
12	<u>สเกลวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับระดับย่านวัด 10, 50, 250, 1000 ACV</u> 	สเกลระดับย่านวัด 10 ACV, 50 ACV, 200 ACV, 1000 ACV ใช้เมื่อตั้งย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV) ระดับย่านวัด 10 ACV, 50 ACV, 250 ACV, 1000 ACV

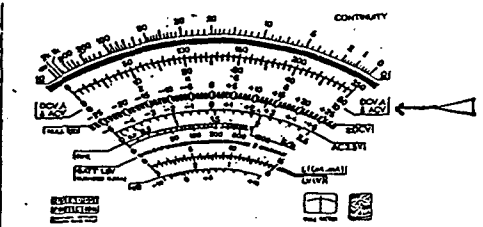
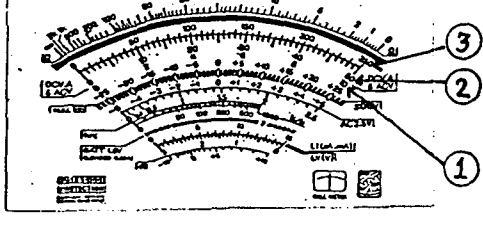
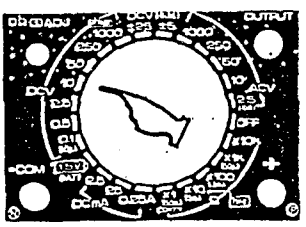
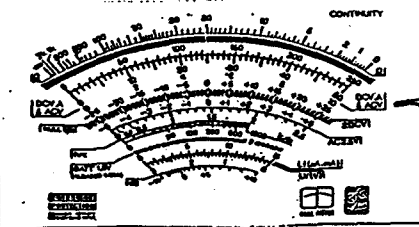
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)																														
13	การอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ <table><tr><th>ระดับย่านวัด</th><th>สเกลที่ใช้ อ่าน</th><th>การอ่านค่า(ตัวคูณ)</th><th>ค่าที่ใช้วัดได้</th><th>ค่าที่ควรใช้วัด</th></tr><tr><td>2.5 ACV</td><td>0-2.5</td><td>อ่านโดยตรง คูณ 1</td><td>0V-2.5V</td><td>0V-2.5V</td></tr><tr><td>10 ACV</td><td>0-10</td><td>อ่านโดยตรง คูณ 1</td><td>0V-10 V</td><td>2.5V-10 V</td></tr><tr><td>50 ACV</td><td>0-50</td><td>อ่านโดยตรง คูณ 1</td><td>0V-50 V</td><td>10 V-50 V</td></tr><tr><td>250 ACV</td><td>0-250</td><td>อ่านโดยตรง คูณ 1</td><td>0V-250V</td><td>50 V-250V</td></tr><tr><td>1000 ACV</td><td>0-1000</td><td>อ่านโดยตรง คูณ 1</td><td>0V-1000V</td><td>250V-1000V</td></tr></table>	ระดับย่านวัด	สเกลที่ใช้ อ่าน	การอ่านค่า(ตัวคูณ)	ค่าที่ใช้วัดได้	ค่าที่ควรใช้วัด	2.5 ACV	0-2.5	อ่านโดยตรง คูณ 1	0V-2.5V	0V-2.5V	10 ACV	0-10	อ่านโดยตรง คูณ 1	0V-10 V	2.5V-10 V	50 ACV	0-50	อ่านโดยตรง คูณ 1	0V-50 V	10 V-50 V	250 ACV	0-250	อ่านโดยตรง คูณ 1	0V-250V	50 V-250V	1000 ACV	0-1000	อ่านโดยตรง คูณ 1	0V-1000V	250V-1000V	หลักการอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับในระดับ ย่านวัดต่าง ๆ นักเรียนต้องพิจารณาดังนี้ 1. นักเรียนต้องทราบว่าย่านวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสสลับ (ACV) มีระดับย่านวัดทั้งหมด 5 ระดับย่านวัด โดยระดับย่านวัดสูงสุด 1000 ACV และต่ำสุด 2.5 ACV 2. นักเรียนต้องทราบว่าย่านสเกลที่จะใช้อ่านค่าใน การวัดแต่ละย่านใช้สเกลใด 3. นักเรียนต้องอ่านค่าบนสเกลโดยเลือกตัวคูณ ที่ถูกต้องกับสเกลที่เราใช้วัด 4. นักเรียนต้องทราบว่าย่าน ในแต่ละระดับย่านวัด ควรนำมาใช้วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ที่มีค่าเท่าใดจึงจะถูกต้องและเหมาะสมที่สุด
ระดับย่านวัด	สเกลที่ใช้ อ่าน	การอ่านค่า(ตัวคูณ)	ค่าที่ใช้วัดได้	ค่าที่ควรใช้วัด																												
2.5 ACV	0-2.5	อ่านโดยตรง คูณ 1	0V-2.5V	0V-2.5V																												
10 ACV	0-10	อ่านโดยตรง คูณ 1	0V-10 V	2.5V-10 V																												
50 ACV	0-50	อ่านโดยตรง คูณ 1	0V-50 V	10 V-50 V																												
250 ACV	0-250	อ่านโดยตรง คูณ 1	0V-250V	50 V-250V																												
1000 ACV	0-1000	อ่านโดยตรง คูณ 1	0V-1000V	250V-1000V																												
14	ตัวอย่างการนำเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์วัด แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับของหม้อแปลง ไฟฟ้า โดยสเกลบนหน้าปัดอ่านได้ดังนี้ 	วิธีอ่านตำแหน่งเข็มชี้ค่า 0.9 V ในภาพ ถ้าตั้ง ระดับย่านวัดที่ 2.5 ACV จะวัดค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสสลับได้เท่ากับ 0.9 V เพราะ 0.9×1 $= 0.9$ ค่าที่แท้จริงค่าที่อ่านได้โดยตรง																														
15	เข็มชี้ค่า 2.2 ของสเกล 2.5 ACV 	วิธีอ่านตำแหน่งเข็มชี้ในภาพชี้ค่า 2.2 ถ้าตั้ง ระดับย่านวัดที่ 2.5 ACV จะวัดค่าแรงดันไฟฟ้า สลับได้เท่ากับ 2.2 โวลต์ เพราะ 2.2×1 $= 2.2$																														

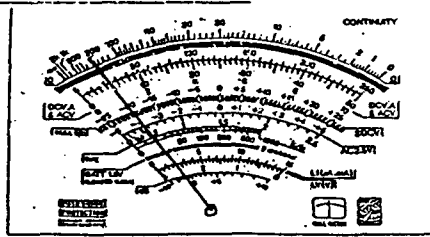
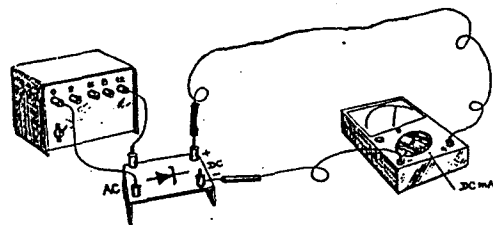
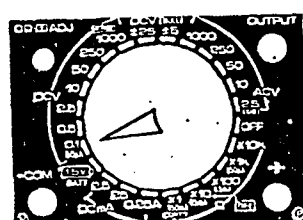
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
16	<u>สเกลวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับของหม้อแปลงไฟฟ้า (เข็มชี้ที่ค่า 2, 10, 50 ของสเกล DCV.A & ACV)</u> 	วิธีอ่านตำแหน่งเข็มชี้ในภาพ ชี้ที่ค่า 2 ของแถวล่างชี้ค่า 10 ของแถวกลาง และชี้ค่า 50 ของแถวบน จะอ่านค่าในระดับย่านวัดต่าง ๆ ดังนี้
17		1. ถ้าตั้งระดับย่านวัดที่ค่า 10 ACV อ่านค่าที่สเกล 0-10 จะวัดค่าได้โดยตรงเท่ากับ 2 โวลต์ (เพราะ $2 \times 1 = 2$)
18		ถ้าตั้งย่านวัดที่ 50 ACV อ่านค่าที่สเกล 0-50 จะอ่านค่าได้โดยตรงเท่ากับ 10 โวลต์ (เพราะ $10 \times 1 = 10$)
19		ถ้าตั้งย่านวัดที่ 250 ACV อ่านค่าที่สเกล 0-250 จะวัดค่าได้โดยตรงเท่ากับ 50 โวลต์ (เพราะ $10 \times 1 = 50$)
20		ถ้าตั้งย่านวัดที่ 1000 ACV อ่านค่าที่สเกล 0-10 จะอ่านค่าได้เท่ากับ 200 โวลต์ (เพราะ $2 \times 100 = 200$)

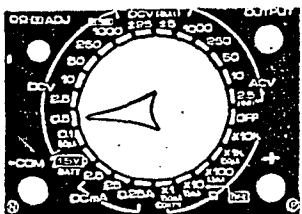
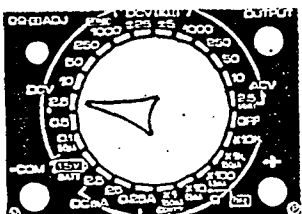
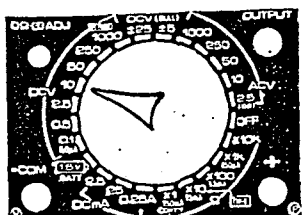
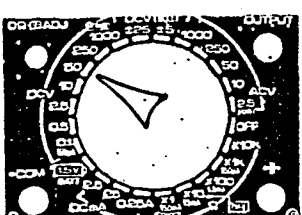
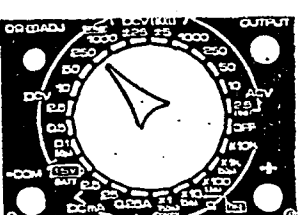
บทวิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร
เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)

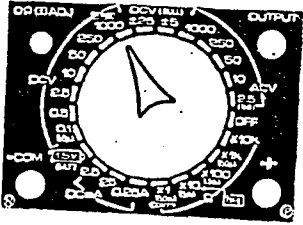
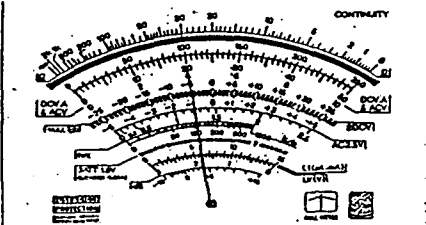
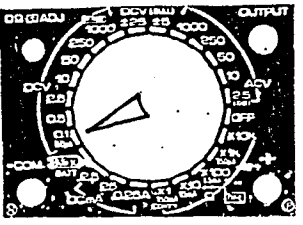
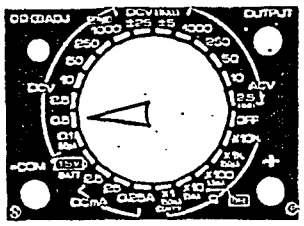
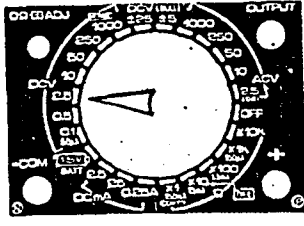
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
1	<u>แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง</u> 	แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่เราพบเห็น ได้มาจาก แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง เช่น ถ่านไฟฉาย และแบตเตอรี่ ซึ่งแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง มีค่า เรียกว่า "DCV" หมายถึง กระแสไฟฟ้าที่มีการเคลื่อนที่ทิศทางเดียวตลอดเวลา
2	<u>มาตรวัดไฟฟ้ากระแสตรง</u> 	กรณีที่เรากำลังวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ให้บิดสวิตช์เลือกย่านวัดมาที่ตำแหน่ง "DCV"
3		เมื่อพิจารณาจากสเกลหน้าปัทม์ของมัลติมิเตอร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ SUNWA รุ่น YX 361 TR พบว่ามีย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) มีระดับย่านวัดทั้งหมด 7 ระดับย่านวัด ดังนี้
4		1. ระดับย่านวัด 0.1 DCV ใช้วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 0 V - 0.1 V
5		2. ระดับย่านวัด 0.5 DCV ใช้วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 0 V - 0.5 V

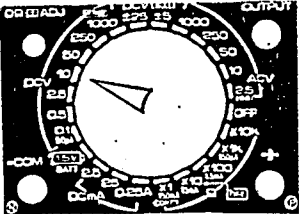
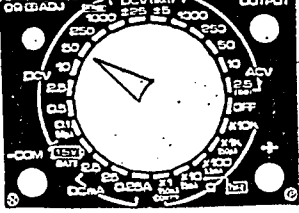
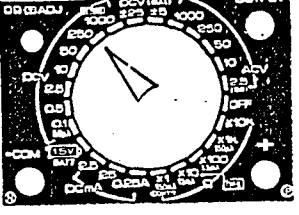
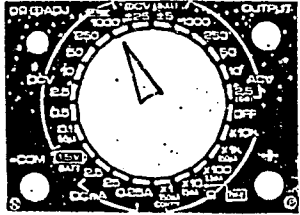
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
6		3. ระดับย่านวัด 2.5 DCV ใช้วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 0 V - 2.5 V
7		4. ระดับย่านวัด 10 DCV ใช้วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 0 V - 10 V
8		5. ระดับย่านวัด 50 DCV ใช้วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 0 V - 50 V
9		6. ระดับย่านวัด 250 DCV ใช้วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 0 V - 250 V
10		7. ระดับย่านวัด 1000 DCV ใช้วัดค่าแรงดันกระแสไฟฟ้าตรง 0 V - 1000 V
11	สเกลอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 	สเกลบนหน้าปัดเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ SUNWA รุ่น YX 361 TR มีลักษณะดังภาพ (มีลูกศรชี้)

ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
12		สเกลที่ใช้ในย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงมี 1 สเกล ดังนี้ สเกล DCV, A และ ACV โดยเป็นสเกลได้กระจุกเงาหรือสเกล DCV, A และ ACV ตามภาพ ซึ่งมีตัวเลขกำกับไว้ 3 แถว คือ
13		- แถวที่ 1 คือ แถว 0-10 ใช้อ่านค่าเมื่อใช้ระดับย่านวัด 0-1 V, 10V และ 1000 V - แถวที่ 2 คือ แถว 0-50 ใช้อ่านค่าเมื่อใช้ระดับย่านวัด 0-5 V และ 50 V - แถวที่ 3 คือ แถว 0-250 ใช้อ่านค่าเมื่อใช้ระดับย่านวัด 2.5 V และ 250 V
14	<u>การอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง</u>  	หลักในการอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงในระดับย่านวัดต่าง ๆ การอ่านค่าจากหน้าปัทมนักเรียนจะต้องพิจารณา ดังนี้ 1. ทราบว่าย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) มีระดับย่านวัดทั้งหมด 7 ย่านวัด โดยระดับย่านวัดต่ำสุด 2.5 DCV และระดับย่านวัดสูงสุด 1000 DCV 2. ต้องทราบว่าสเกลที่จะใช้อ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงในแต่ละระดับย่านวัด คือสเกลใด 3. ต้องทราบว่าค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) ที่อ่านได้จากที่เข็มชี้ค่าจากสเกลค่าเท่าไร และสามารถเลือกตัวคูณที่ถูกต้องในแต่ละระดับย่านวัด

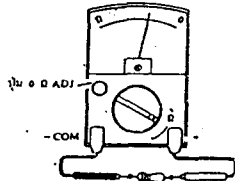
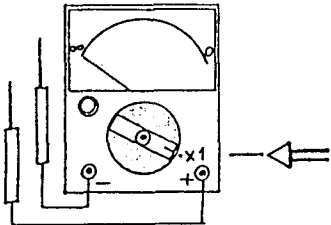
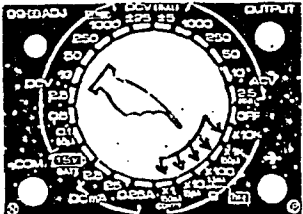
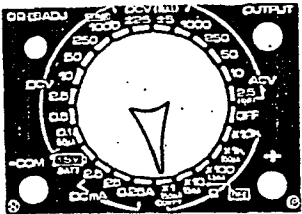
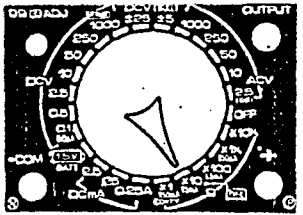
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)																																								
15	แสดงการใช้ระดับย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) และการอ่าน <table><tr><th>ระดับย่านวัด</th><th>สเกลที่ใช้ อ่าน</th><th>การอ่านค่า(ตัวคูณ)</th><th>ค่าที่วัดได้</th><th>ค่าที่ควรใช้วัด</th></tr><tr><td>0.1 DCV</td><td>0-10</td><td>เอา 0.10 คูณค่าที่อ่านได้</td><td>0V-0.1V</td><td>0V-0.1V</td></tr><tr><td>0.5 DCV</td><td>0-50</td><td>เอา .10 คูณค่าที่อ่านได้</td><td>0V-0.5V</td><td>0.1V-0.5V</td></tr><tr><td>2.5 DCV</td><td>0-250</td><td>เอา .10 คูณค่าที่อ่านได้</td><td>0V-2.5V</td><td>0.5V-2.5V</td></tr><tr><td>10 DCV</td><td>0-10</td><td>อ่านโดยตรง X1</td><td>0V-10 V</td><td>2.5V-10V</td></tr><tr><td>50 DCV</td><td>0-50</td><td>อ่านโดยตรง X1</td><td>0V-50 V</td><td>10V-50V</td></tr><tr><td>250 DCV</td><td>0-250</td><td>อ่านโดยตรง X1</td><td>0V-250V</td><td>50V-250V</td></tr><tr><td>1000 DCV</td><td>0-1000</td><td>เอาร้อยคูณค่าที่อ่านได้</td><td>0V-1000V</td><td>250V-1000V</td></tr></table>	ระดับย่านวัด	สเกลที่ใช้ อ่าน	การอ่านค่า(ตัวคูณ)	ค่าที่วัดได้	ค่าที่ควรใช้วัด	0.1 DCV	0-10	เอา 0.10 คูณค่าที่อ่านได้	0V-0.1V	0V-0.1V	0.5 DCV	0-50	เอา .10 คูณค่าที่อ่านได้	0V-0.5V	0.1V-0.5V	2.5 DCV	0-250	เอา .10 คูณค่าที่อ่านได้	0V-2.5V	0.5V-2.5V	10 DCV	0-10	อ่านโดยตรง X1	0V-10 V	2.5V-10V	50 DCV	0-50	อ่านโดยตรง X1	0V-50 V	10V-50V	250 DCV	0-250	อ่านโดยตรง X1	0V-250V	50V-250V	1000 DCV	0-1000	เอาร้อยคูณค่าที่อ่านได้	0V-1000V	250V-1000V	4. ต้องทราบว่าในแต่ละระดับย่านวัดควรนำค่าใช้วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่มีค่าเท่าไร จึงจะถูกต้องและเหมาะสมที่สุด * ซ้ำตามแถวแล้วทำทำภาษามือประกอบ
ระดับย่านวัด	สเกลที่ใช้ อ่าน	การอ่านค่า(ตัวคูณ)	ค่าที่วัดได้	ค่าที่ควรใช้วัด																																						
0.1 DCV	0-10	เอา 0.10 คูณค่าที่อ่านได้	0V-0.1V	0V-0.1V																																						
0.5 DCV	0-50	เอา .10 คูณค่าที่อ่านได้	0V-0.5V	0.1V-0.5V																																						
2.5 DCV	0-250	เอา .10 คูณค่าที่อ่านได้	0V-2.5V	0.5V-2.5V																																						
10 DCV	0-10	อ่านโดยตรง X1	0V-10 V	2.5V-10V																																						
50 DCV	0-50	อ่านโดยตรง X1	0V-50 V	10V-50V																																						
250 DCV	0-250	อ่านโดยตรง X1	0V-250V	50V-250V																																						
1000 DCV	0-1000	เอาร้อยคูณค่าที่อ่านได้	0V-1000V	250V-1000V																																						
16	ตัวอย่างการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง DCV 	นำเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงของหม้อแปลงไฟฟ้า โดยสเกลหน้าปัดอ่านค่าได้ ดังนี้ สเกล 0-10 (แถวล่าง) เข็มชี้ค่า 1 สเกล 0-50 (แถวกกลาง) เข็มชี้ค่า 5 สเกล 0-250 (แถวกบน) เข็มชี้ค่า 25 - ถ้าตั้งระดับย่านวัดที่ 0.1 DCV อ่านค่าที่สเกล 0-10 จะอ่านค่าได้เท่ากับ 0.01 โวลท์																																								
17	 	เพราะค่าที่อ่านได้จากเข็มชี้ค่าบนสเกล = 1 ค่าตัวคูณระดับย่านวัด 0.1 DCV = 0.1 ดังนั้น ค่าอ่านได้คือ $1 \times 0.01 = 0.01$ โวลท์																																								

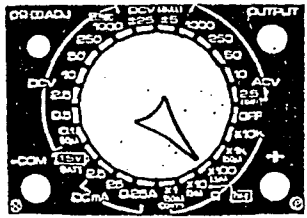
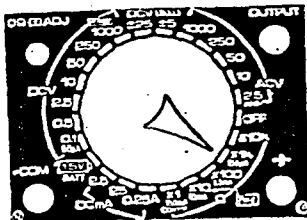
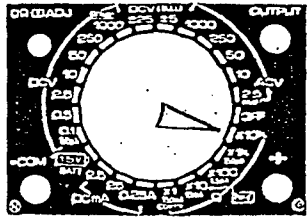
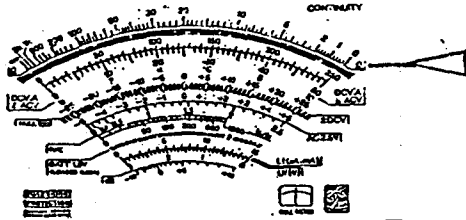
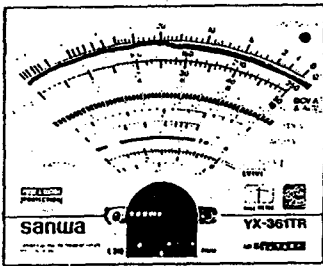
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาพมือ)
18		ถ้าตั้งระดับย่านวัดที่ 0.5 DCV อ่านค่าที่สเกล 0-50 จะอ่านค่าได้เท่ากับ 0.05 โวลต์ เพราะค่าที่อ่านได้จากเข็มชี้บนสเกล = 0.05 ค่าตัวคูณระดับย่านวัด 0.5 DCV = 0.1 ดังนั้นค่าอ่านได้คือ $5 \times 0.01 = 0.05$ โวลต์
19		ถ้าตั้งระดับย่านวัดที่ 2.5 DCV อ่านค่าที่สเกล 0-250 จะอ่านค่าได้เท่ากับ 0.25 โวลต์ เพราะค่าที่อ่านได้จากเข็มชี้บนสเกล = 25 ค่าตัวคูณระดับย่านวัด 250 DCV = 0.1 ดังนั้นค่าอ่านได้คือ $25 \times 0.01 = 0.25$ โวลต์
20		ถ้าตั้งระดับย่านวัดที่ 10 DCV อ่านค่าที่สเกล 0-10 จะวัดค่าได้โดยตรงเท่ากับ 1 โวลต์ เพราะค่าที่อ่านได้จากเข็มชี้บนสเกล = 1 ค่าตัวคูณของระดับย่านวัด 10 DCV=0.1 ดังนั้น ค่าอ่านได้คือ $1 \times 1 = 1$ โวลต์
21		ถ้าตั้งระดับย่านวัดที่ 50 DCV อ่านค่าที่สเกล 0-50 จะอ่านค่าได้โดยตรงเท่ากับ 5 โวลต์ เพราะค่าที่อ่านได้จากเข็มชี้บนสเกล = 5 ค่าตัวคูณของระดับย่านวัด 0.5 DCV=1 ดังนั้นค่าอ่านได้คือ $5 \times 1 = 5$ โวลต์
22		ถ้าตั้งระดับย่านวัดที่ 250 DCV อ่านค่าที่สเกล 0-250 จะวัดค่าได้โดยตรงเท่ากับ 2.5 โวลต์ เพราะค่าที่อ่านได้จากเข็มชี้บนสเกล = 2.5 ค่าตัวคูณของระดับย่านวัด 250 DCV=1 ดังนั้น ค่าอ่านได้คือ $25 \times 1 = 25$ โวลต์

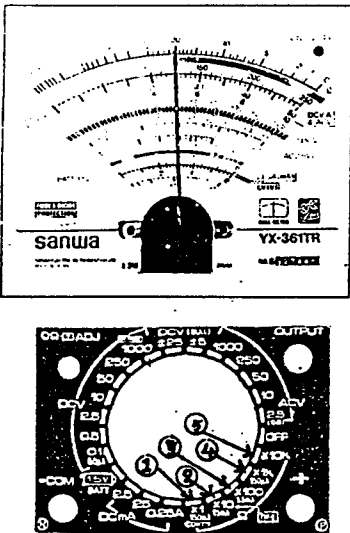
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
23		ถ้าตั้งระดับย่านวัดที่ 1000 DCV อ่านค่าที่สเกล 0-10 จะอ่านค่าได้โดยตรงเท่ากับ 1000 โวลต์
24	เข็มชี้ค่า 4, 20 100 ของสเกล DCV, A, ACV 	ตัวอย่าง เข็มชี้ค่า 4 แกว่ง เข็มชี้ค่า 20 แกว่ง เข็มชี้ค่า 100 แกว่ง
25		ถ้าตั้งย่านวัดที่ 0.1 DCV อ่านค่าที่สเกล 0-10 จะอ่านค่าได้ = 0.04 V
26		ถ้าตั้งย่านวัดที่ 0.5 DCV อ่านค่าที่สเกล 0-50 จะอ่านค่าได้ = 0.02 V
27		ถ้าตั้งย่านวัดที่ 2.5 DCV อ่านค่าที่สเกล 0-25 จะอ่านค่าได้ = 1 V

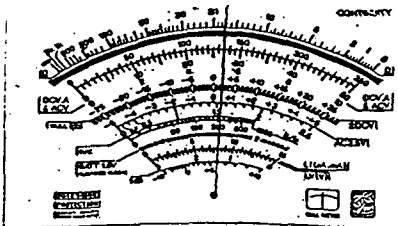
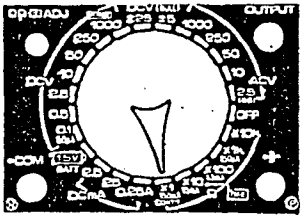
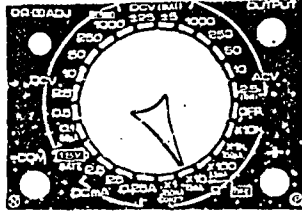
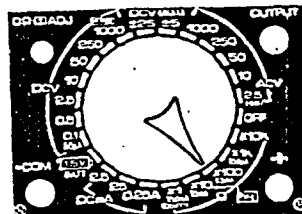
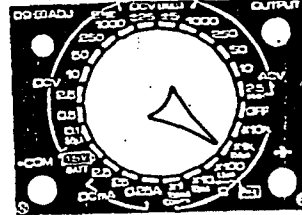
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
28		ถ้าตั้งย่านวัดที่ 10 DCV อ่านค่าที่สเกล 0-10 จะอ่านค่าได้ = 4 V
29		ถ้าตั้งย่านวัดที่ 50 DCV อ่านค่าที่สเกล 0-50 จะอ่านค่าได้ = 20 V
30		ถ้าตั้งย่านวัดที่ 250 DCV อ่านค่าที่สเกล 0-250 จะอ่านค่าได้ = 100 V
31		ถ้าตั้งย่านวัดที่ 1000 DCV อ่านค่าที่สเกล 0-10 จะอ่านค่าได้ = 400 V

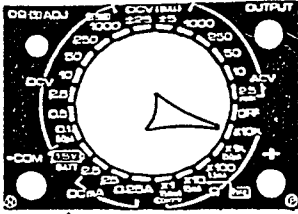
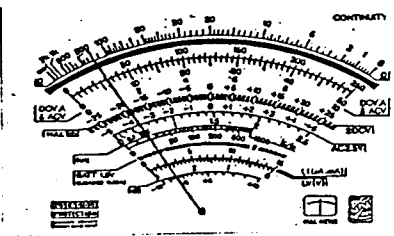
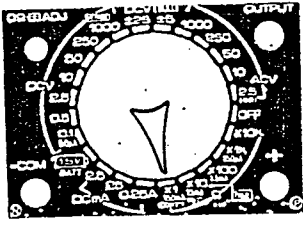
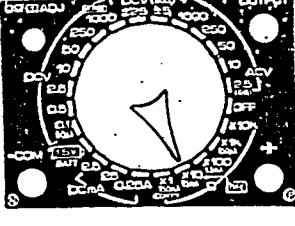
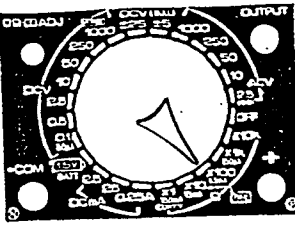
บทปฏิบัติการประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่วงเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร
เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (ohm)

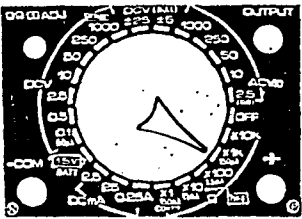
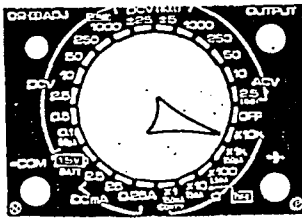
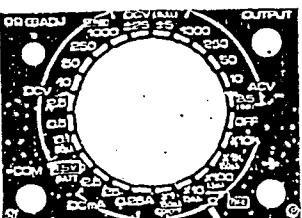
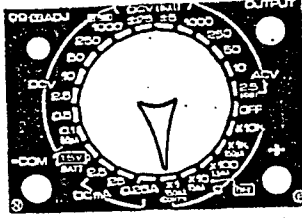
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
1	<u>ความต้านทานไฟฟ้า</u> <u>โอห์ม (ohm) สัญลักษณ์ Ω</u> 	ความต้านทานไฟฟ้า หมายถึง สภาพการที่ต้านหรือขัดขวางการไหลของกระแสไฟฟ้าในวัสดุต่าง ๆ ใช้ตัวย่อ "R" มีหน่วยวัดเป็น "โอห์ม" (ohm) ใช้สัญลักษณ์ " Ω "
2	<u>มาตรวัดความต้านทานไฟฟ้า</u> 	การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าให้บิดสวิตช์เลือกย่านวัดมาที่เขียนไว้ว่า ohm ใช้สัญลักษณ์ Ω ดังภาพ
3	<u>ย่านวัดและระดับย่านวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า</u> 	เมื่อเราพิจารณาสเกลหน้าปัทม์ของมัลติมิเตอร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ SUNWA รุ่น YX 361 TR จะพบว่าในย่านวัดมีทั้งหมด 5 ย่านวัด คือ
4		1. ใช้วัด ค่าความต้านทานไฟฟ้าที่มีค่าตั้งแต่ 0-10 โอห์ม
5		2. ใช้วัด ค่าความต้านทานไฟฟ้าที่มีค่าตั้งแต่ 10-100 โอห์ม

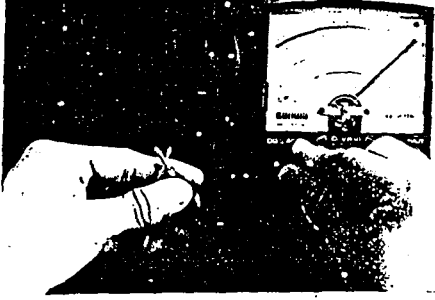
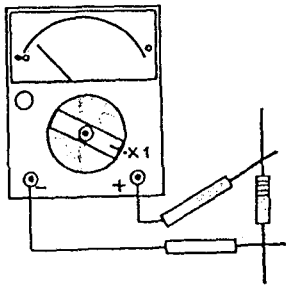
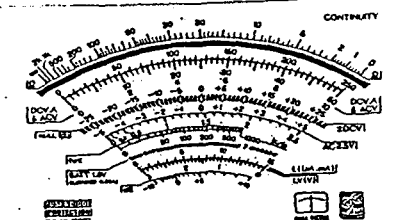
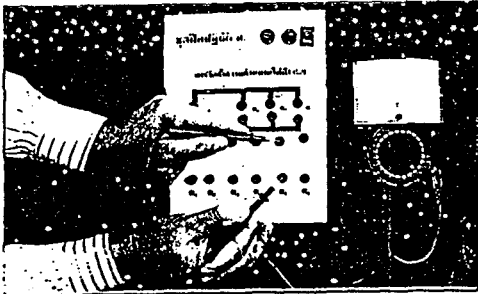
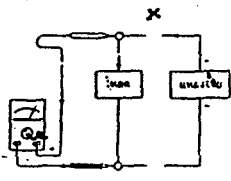
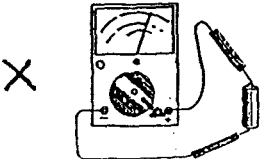
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
6		3. ใช้วัด ค่าความต้านทานไฟฟ้าที่มีค่าตั้งแต่ 100-1,000 โอห์ม
7		4. ใช้วัด ค่าความต้านทานไฟฟ้าที่มีค่าตั้งแต่ 1,000-10,000 โอห์ม
8		5. ใช้วัด ค่าความต้านทานไฟฟ้าที่มีค่าตั้งแต่ 10,000-100,000 โอห์ม
9		สเกลค่าความต้านทานไฟฟ้า (Ω) มี 1 สเกล โดยเป็นสเกลแบบไม่สม่ำเสมอ
10	หลักการอ่านค่าความต้านทานไฟฟ้า 	การอ่านค่าความต้านทานในระดับย่านวัดต่าง ๆ ผู้เรียนจะต้องพิจารณารายละเอียด ดังนี้ 1. ต้องทราบว่าย่านวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า มีกี่ย่านวัด ในแต่ละย่านวัดควรใช้เมื่อใด 2. ต้องทราบว่าสเกลที่ใช้ในการอ่านค่าความต้านทานไฟฟ้าในแต่ละระดับย่านวัดคือสเกลใด

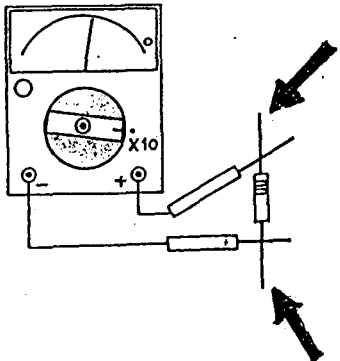
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)												
11	ตาราง แสดงการตั้งค่าย่านวัดและการอ่าน <table><tr><th>ระดับย่านวัด</th><th>การอ่านค่า</th></tr><tr><td>X 1</td><td>ค่าที่อ่านได้คูณด้วย 1 ผลลัพธ์ที่อ่านได้มีหน่วยเป็น โอห์ม</td></tr><tr><td>X 10</td><td>ค่าที่อ่านได้คูณด้วย 10 ผลลัพธ์ที่อ่านได้มีหน่วยเป็น โอห์ม</td></tr><tr><td>X 100</td><td>ค่าที่อ่านได้คูณด้วย 100 ผลลัพธ์ที่อ่านได้มีหน่วยเป็น โอห์ม</td></tr><tr><td>X 1K</td><td>ค่าที่อ่านได้คูณด้วย 1 ผลลัพธ์ที่อ่านได้มีหน่วยเป็น โอห์ม</td></tr><tr><td>X 10K</td><td>ค่าที่อ่านได้คูณด้วย 10 ผลลัพธ์ที่อ่านได้มีหน่วยเป็น โอห์ม</td></tr></table>	ระดับย่านวัด	การอ่านค่า	X 1	ค่าที่อ่านได้คูณด้วย 1 ผลลัพธ์ที่อ่านได้มีหน่วยเป็น โอห์ม	X 10	ค่าที่อ่านได้คูณด้วย 10 ผลลัพธ์ที่อ่านได้มีหน่วยเป็น โอห์ม	X 100	ค่าที่อ่านได้คูณด้วย 100 ผลลัพธ์ที่อ่านได้มีหน่วยเป็น โอห์ม	X 1K	ค่าที่อ่านได้คูณด้วย 1 ผลลัพธ์ที่อ่านได้มีหน่วยเป็น โอห์ม	X 10K	ค่าที่อ่านได้คูณด้วย 10 ผลลัพธ์ที่อ่านได้มีหน่วยเป็น โอห์ม	3. ต้องอ่านค่าบนสเกล โดยเลือกค่าตัวคูณในการอ่านค่าที่ถูกต้อง ในแต่ละระดับย่านวัด (ทำท่าภาษามือ) ตาม
ระดับย่านวัด	การอ่านค่า													
X 1	ค่าที่อ่านได้คูณด้วย 1 ผลลัพธ์ที่อ่านได้มีหน่วยเป็น โอห์ม													
X 10	ค่าที่อ่านได้คูณด้วย 10 ผลลัพธ์ที่อ่านได้มีหน่วยเป็น โอห์ม													
X 100	ค่าที่อ่านได้คูณด้วย 100 ผลลัพธ์ที่อ่านได้มีหน่วยเป็น โอห์ม													
X 1K	ค่าที่อ่านได้คูณด้วย 1 ผลลัพธ์ที่อ่านได้มีหน่วยเป็น โอห์ม													
X 10K	ค่าที่อ่านได้คูณด้วย 10 ผลลัพธ์ที่อ่านได้มีหน่วยเป็น โอห์ม													
12	ตัวอย่าง ภาพสเกลวัดค่าความต้านทาน 	นำเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ วัดค่าความต้านทานของขดลวด หม้อแปลงไฟฟ้า โดยสเกลบนหน้าปัทม์อ่านค่าได้ดังนี้ เข็มชี้ที่ค่า 20 1. ถ้าตั้งย่านวัดที่ระดับ X1 จะวัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ 20 Ω เพราะ 20 x 1 = 20 2. ถ้าตั้งย่านวัดที่ระดับ X10 จะวัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ 200 Ω เพราะ 20 x 10 = 200 3. ถ้าตั้งย่านวัดที่ระดับ X100 จะวัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ 2 K Ω เพราะ 20 x 100 = 2000 หรือ 2K Ω 4. ถ้าตั้งย่านวัดที่ระดับ X1K จะวัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ 20K Ω เพราะ 20 x 1K = 20K Ω												

ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
		5. ถ้าตั้งย่านวัดที่ระดับ X10K จะวัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ 200K Ω เพราะ $20 \times 10K = 200K$
13	<u>สเกลวัดค่าความต้านทานของหลอดไฟฟ้า</u> 	ตำแหน่งเข็มชี้ ชี้ค่า 10 บวกอีก 7 ช่อง จึงอ่านค่าได้ 17
14		ถ้าตั้งย่านวัดที่ X1 จะวัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ 17 Ω
15		ถ้าตั้งย่านวัดที่ X10 จะวัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ 170 Ω
16		ถ้าตั้งย่านวัดที่ X100 จะวัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ 1.7 K Ω
17		ถ้าตั้งย่านวัดที่ 1K จะวัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ 17 K Ω

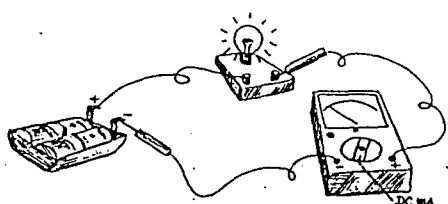
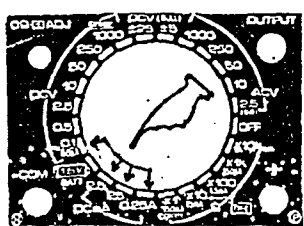
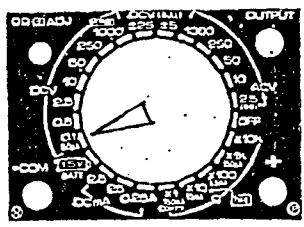
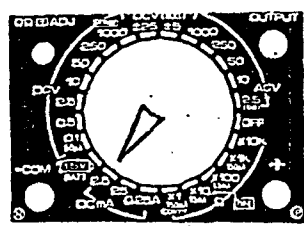
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
18		ถ้าตั้งย่านวัดที่ 10K จะวัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ 170 K Ω
19	<u>สเกลวัดค่าความต้านทานของตัวความต้านทานไฟฟ้า</u> 	ตำแหน่งเข็มชี้ค่า 100 บวกอีก 2 ช่อง อ่านค่าได้ 140 (เพราะระหว่างเลข 100-200 สเกลแบ่งออกเป็น 5 ช่อง เพราะฉะนั้น 1 ช่อง จึงมีค่าเท่ากับ 20 ดังนั้น $100 + (2 \times 20)$ $= 140$
20		ถ้าตั้งระดับย่านวัดที่ X1 จะวัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ 140 Ω
21		ถ้าตั้งระดับย่านวัดที่ X10 จะวัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ 1400 = 1.4 K Ω
22		ถ้าตั้งระดับย่านวัดที่ X100 จะวัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ 14000 = 14 K Ω

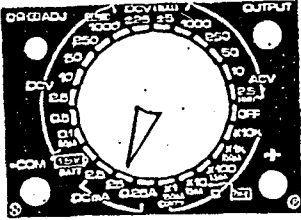
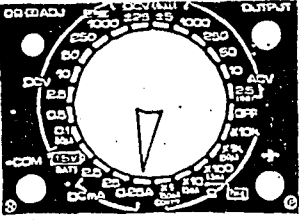
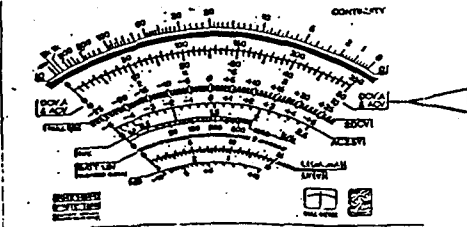
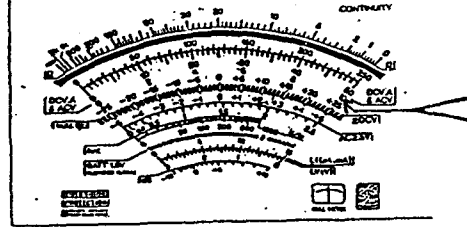
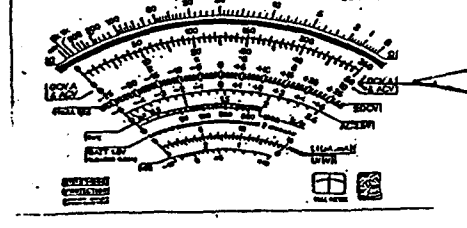
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
23		ถ้าตั้งระดับย่านวัดที่ X1K จะวัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ 140 KΩ
24		ถ้าตั้งระดับย่านวัดที่ X10K จะวัดค่าความต้านทานได้เท่ากับ 1400 KΩ = 1.4 MΩ
25	<u>ขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์ วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า</u>	ขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า มีดังนี้
26		- ตั้งสวิทช์เลือกย่านวัดไปที่ ohm โดยเลือกขนาดให้เหมาะสมกับขนาดค่าความต้านทานที่ต้องการวัด
27		- กรณีที่ไม่สามารถประมาณขนาดค่าความต้านทานที่จะวัดได้ ให้เลือกค่าระดับย่านวัดต่ำสุด คือ X1 ไว้ก่อน หากเข็มชี้ไม่ขึ้นหรือเข็มชี้ย่านวัดเบนน้อยจึงค่อย ๆ ปรับขนาดระดับย่านวัดขึ้นลงเพื่อให้อ่านได้สะดวกและลดค่าผิดพลาดลง

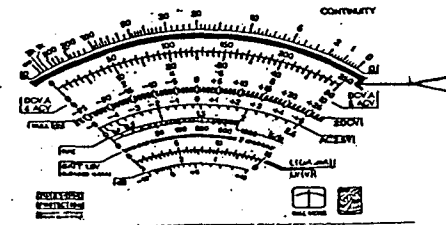
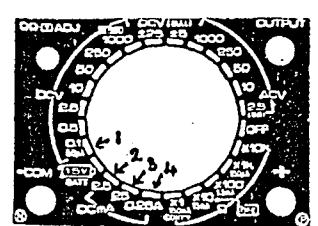
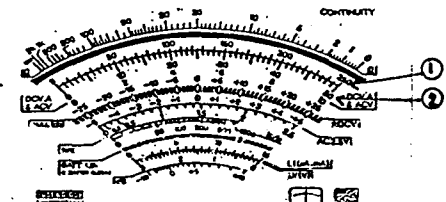
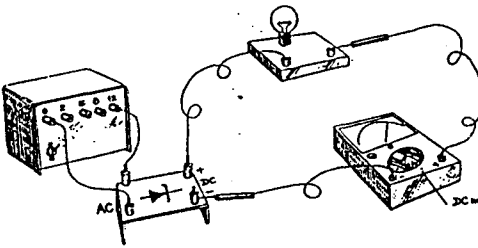
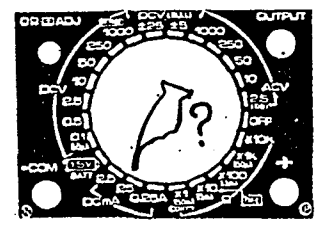
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
28		- ปรับศูนย์โอห์มก่อน โดยนำปลายวัดทั้งสองสายมาแตะกัน โดยสายสีแดงเสียบเข้าที่ขั้วบวก (+) สายสีดำเสียบเข้าที่ขั้วลบ (-) แล้วปรับที่ปุ่มศูนย์โอห์มให้เข็มชี้ที่เลขศูนย์เพื่อปรับเข็มชี้ให้อ่านค่าความต้านทานได้เที่ยงตรงขึ้น
29		วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า โดยนำปลายสายวัดทั้งสองสายต่อคร่อมหรือขนานกับอุปกรณ์ที่ต้องการวัดค่าความต้านทาน
30		อ่านค่าจากสเกลให้สัมพันธ์กับค่าที่ตั้งไว้
31	ข้อควรระวังในการวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า 	- การใช้เครื่องวัดวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า ต้องวัดขนานกับอุปกรณ์ที่ต้องการวัดเสมอ โดยไม่จำเป็นต้องคั่นถึงขั้ว
32		- เมื่อวัดค่าความต้านทานที่ต่อกับวงจรไฟฟ้า จะต้องตัดแหล่งจ่ายไฟฟ้าและอุปกรณ์หรือตัวความต้านทานออกจากวงจรเสมอ
33		- ห้ามมิให้ใช้ย่านวัดความต้านทาน (ohm) วัดความต้านทานที่มีกระแสไหลผ่านหรือมีแรงดันตกคร่อมอยู่เพราะจะทำให้เครื่องมือเสียหาย

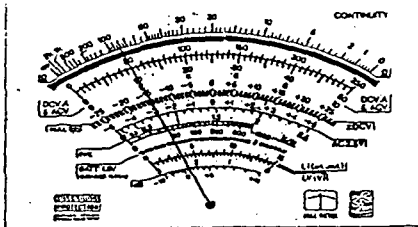
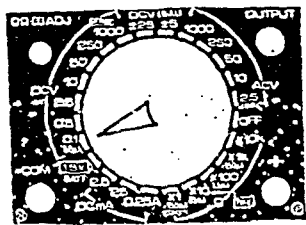
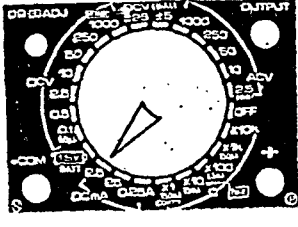
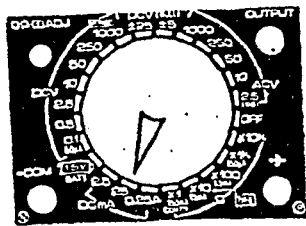
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
34		- กรณีตั้งระดับย่านวัดที่ $X1K\Omega$ หรือ $X10K\Omega$ ห้ามจับถูกปลายสายวัดส่วนที่เป็นตัวนำทั้ง 2 สาย เพราะจะทำให้ค่าความต้านทานที่อ่านได้ต่ำกว่าค่าที่เป็นจริง เพราะความต้านทานของร่างกายคนที่สัมผัสกับปลายทั้ง 2 ของสายวัดจะอยู่ในลักษณะต่อขนานกับความต้านทานของจุดที่เรากำลังวัด ทำให้ค่าที่วัดได้ผิดพลาด

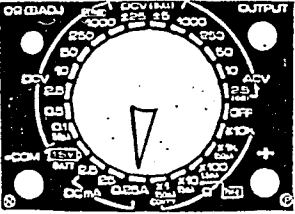
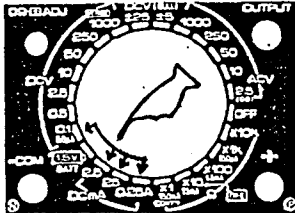
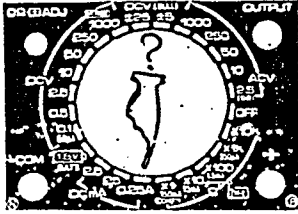
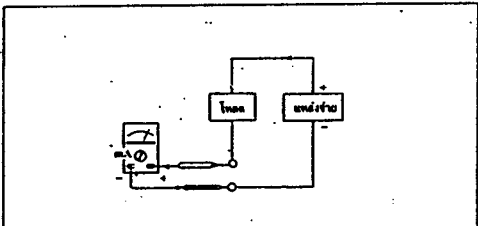
บทปฏิบัติการประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร
เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่ากระแสไฟฟ้าตรง (DCmA)

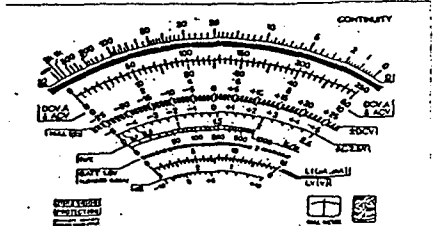
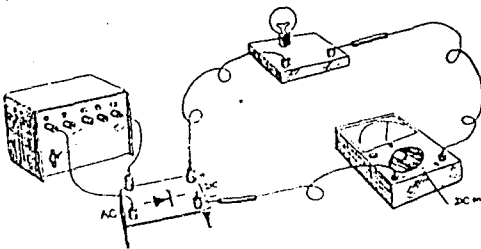
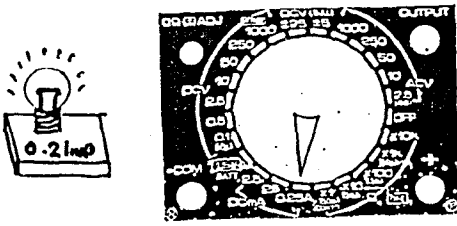
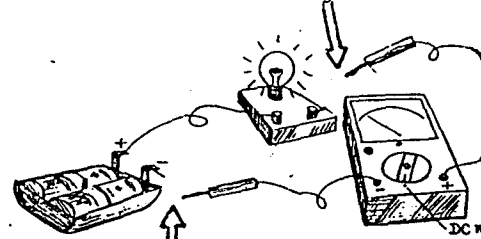
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
1	การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ วัดค่ากระแสไฟฟ้าตรง 	ทำภาษามือ
2	ความหมายของกระแสไฟตรง 	กระแสไฟตรง มีคำเรียกว่า "DC mA" หมายถึงการเคลื่อนของประจุไฟฟ้าผ่านลวด ตัวนำ ที่เกิดขึ้นในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ใช้ สัญลักษณ์ "I" มีหน่วยเป็น "แอมแปร์" (A)"
3	เครื่องวัดกระแสไฟตรง 	เมื่อพิจารณาจากหน้าปัทม์ของมัลติมิเตอร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ SUNWA รุ่น YX 361 TR พบว่าในย่านวัดกระแสไฟตรงมีทั้งหมด 4 ระดับย่านวัด
4		1. ระดับย่านวัด $50 \mu A$ ใช้วัดค่ากระแสไฟตรง ตั้งแต่ $0 \mu A - 50 \mu A$
5		2. ระดับย่านวัด 2.5 mA ใช้วัดค่ากระแสไฟตรง ตั้งแต่ $0 \text{ mA} - 2.5 \text{ mA}$

ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาพ)
6		3. ระดับย่านวัด 25 mA ใช้วัดค่ากระแสไฟตรง ตั้งแต่ 0 mA - 25 mA
7		4. ย่านวัด 0.25 A หรือ 2.50 mA ใช้วัดค่ากระแสไฟฟ้ตรง ตั้งแต่ 0 mA - 250 mA
8	สเกลวัดค่ากระแสไฟตรง 	สเกลที่ใช้ในการอ่านค่ากระแสไฟตรง ใช้สเกล DCV, A & ACV ซึ่งเป็นสเกลเดียวกับสเกลที่ใช้วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) และแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV) นั้นเอง
9		- แถวที่ 1 สเกล 0-10 เป็นสเกลที่ไม่ได้ใช้งานในการวัดกระแสไฟตรง
10		- แถวที่ 2 สเกล 0-50 ใช้สำหรับอ่านค่าในย่านวัด 50 μA

ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
11		- แถวที่ 3 สเกล 0-250 ใช้สำหรับอ่านค่าในย่านวัด 2.5mA 25mA และ 0.25 A (250 mA)
12	<u>การอ่านค่ากระแสไฟตรง</u>	หลักการอ่านค่ากระแสไฟตรงในระดับย่านวัดต่าง ๆ นักเรียนต้องพิจารณาดังนี้
13		1. ต้องทราบว่าย่านวัดกระแสไฟตรง (DCmA) มีระดับย่านวัดทั้งหมด 4 ระดับย่านวัด โดยระดับย่านวัดสูงสุด 0.25 A และระดับย่านวัดต่ำสุด 50 μA
14		2. ต้องทราบว่าสเกลที่จะใช้อ่านค่าในการวัดแต่ละย่านวัด ใช้สเกลใด
15		3. ต้องอ่านค่าบนสเกลโดยเลือกตัวคูณที่ถูกต้องกับสเกลที่ใช้วัด โดยมีสูตรดังนี้ ค่าที่อ่านได้ = ค่าที่เข็มชี้ชี้ค่าบนสเกล X ตัวคูณของแต่ละระดับย่านวัด
16		ต้องทราบว่า ในแต่ละระดับย่านวัด ควรนำมาใช้วัดค่ากระแสไฟตรง (DCmA) ที่มีค่าเท่าใดจึงจะถูกต้องและเหมาะสมที่สุด

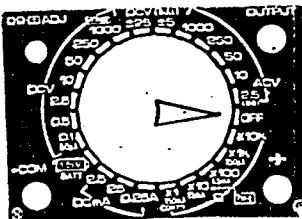
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)																				
17	<table><tr><th>ระดับย่านวัด</th><th>สเกลที่ใช้ อ่าน</th><th>การอ่านค่า(ตัวคูณ)</th><th>ค่าที่ใช้วัดได้</th></tr><tr><td>50 A</td><td>0-50</td><td>อ่านโดยตรง X1 ในหน่วย A</td><td>0-50 A</td></tr><tr><td>2.5 MA</td><td>0-250</td><td>ค่าที่อ่านได้ X0.01 ในหน่วย MA</td><td>0-2.5MA</td></tr><tr><td>25 MA</td><td>0-250</td><td>ค่าที่อ่านได้ X0.1 ในหน่วย MA</td><td>2.5MA-25MA</td></tr><tr><td>0.25 A</td><td>0-250A</td><td>อ่านโดยตรง X1 ในหน่วย MA</td><td>25MA-250MA</td></tr></table>	ระดับย่านวัด	สเกลที่ใช้ อ่าน	การอ่านค่า(ตัวคูณ)	ค่าที่ใช้วัดได้	50 A	0-50	อ่านโดยตรง X1 ในหน่วย A	0-50 A	2.5 MA	0-250	ค่าที่อ่านได้ X0.01 ในหน่วย MA	0-2.5MA	25 MA	0-250	ค่าที่อ่านได้ X0.1 ในหน่วย MA	2.5MA-25MA	0.25 A	0-250A	อ่านโดยตรง X1 ในหน่วย MA	25MA-250MA	ตารางแสดงการใช้ระดับย่านวัดกระแสไฟตรง ที่ควรใช้กับค่าที่วัด รวมทั้งการใช้สเกลที่ใช้ในการอ่านในแต่ละระดับย่านวัด การเลือกค่าตัวคูณเพื่อใช้ในการอ่านค่าในแต่ละระดับย่านวัด
ระดับย่านวัด	สเกลที่ใช้ อ่าน	การอ่านค่า(ตัวคูณ)	ค่าที่ใช้วัดได้																			
50 A	0-50	อ่านโดยตรง X1 ในหน่วย A	0-50 A																			
2.5 MA	0-250	ค่าที่อ่านได้ X0.01 ในหน่วย MA	0-2.5MA																			
25 MA	0-250	ค่าที่อ่านได้ X0.1 ในหน่วย MA	2.5MA-25MA																			
0.25 A	0-250A	อ่านโดยตรง X1 ในหน่วย MA	25MA-250MA																			
18		วิธีอ่านตำแหน่งเข็มชี้ในภาพ มีดังนี้ สเกล 0-50 (แถวกลาง) เข็มชี้ที่ค่า 10 สเกล 0-250 (แถวนบน) เข็มชี้ที่ค่า 50																				
19		ถ้าตั้งย่านวัดที่ 50 μA อ่านค่าที่สเกล 0-50 จะอ่านค่าได้โดยตรงเท่ากับ 10 μA เพราะ $10 \mu A \times 1 = 10 \mu A$																				
20		ถ้าตั้งระดับย่านวัดที่ 2.5 mA อ่านค่าที่สเกล 0-250 จะอ่านค่าได้เท่ากับ 0.5 mA เพราะ $50mA \times 0.01 = 0.5mA$																				
21		ถ้าตั้งย่านวัดที่ 25 mA อ่านค่าที่สเกล 0.250 จะอ่านค่าออกมาได้เท่ากับ 5 mA เพราะ $50mA \times 0.1 = 5mA$																				

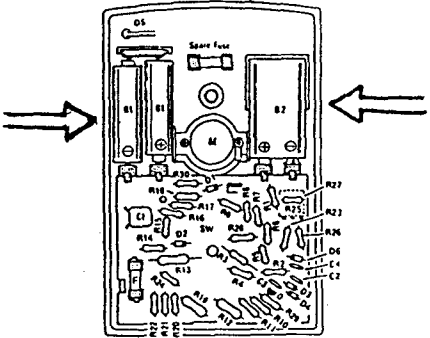
ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
22		ถ้าตั้งย่านวัดที่ 0.25 A (250 mA) อ่านค่าที่สเกล 0-250 จะอ่านค่าออกมาได้โดยตรงเท่ากับ 50 mA
23	<u>ขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์วัดกระแสไฟตรง</u>	ขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟตรง มีดังนี้
24		1. ตั้งสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่ DCmA โดยเลือกขนาดให้เหมาะสมกับขนาดที่ต้องการวัด นำสายสีแดงต่อที่ขั้วบวก (+) และสายสีดำต่อที่ขั้วลบ (-)
25		2. ตั้งระดับย่านวัดให้เหมาะสมกับค่ากระแสไฟตรงที่ต้องการวัด กรณีที่ไม่สามารถประมาณขนาดกระแสไฟฟ้าที่จะวัดได้ ให้เลือกค่าระดับย่านวัดสูงสุดไว้ก่อน ถ้าเข็มบ่ายเบนน้อย จังหวะค่อย ๆ ลดขนาดระดับย่านวัดลง เพื่อให้ค่าที่อ่านออกมาจากการวัดมีความเที่ยงตรงแม่นยำ
26	 ภาพประกอบ การวัดค่ากระแสไฟตรง	ต่อมัลติมิเตอร์อนุกรมกับจุดที่ต้องการวัดและจะต้องต่อสายวัดให้ตรงกับขั้วไฟฟ้าของจุดที่ต้องการวัดด้วย คือสายวัดบวกต่อที่ขั้วบวก สายวัดลบต่อที่ขั้วลบของจุดที่จะวัด หากต่อสายวัดผิดขั้วเข็มของมัลติมิเตอร์จะตีกลับทาง ทำให้มัลติมิเตอร์เสียหายได้

ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
27		อ่านค่าจากสเกลให้สัมพันธ์กับค่าที่ตั้งไว้
28	ข้อควรระวัง 	ข้อควรระวังในการวัดค่ากระแสไฟตรง 1. การใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์วัดกระแสไฟตรงต้องวัดอนุกรมหรือเรียงอันดับกับจุดที่ต้องการวัดเสมอ โดยต้องต่อให้ถูกขั้วด้วยทุกครั้ง
29		ก่อนวัดต้องตั้งระดับย่านวัดกระแสไฟตรงให้มีค่าสูงกว่าค่ากระแสไฟฟ้าของจุดที่จะวัดเสมอ มิฉะนั้นจะทำให้เข็มของมัลติมิเตอร์ขึ้นเกินสเกล อาจทำให้มัลติมิเตอร์ชำรุด เสียหายได้
30		ในขณะที่เปลี่ยนระดับย่านวัดกระแสไฟตรง ต้องนำสายวัดออกจากจุดที่วัดอยู่ทุกครั้ง

บทวิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร
เรื่อง การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์

ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
1	<u>การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์</u>	การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ เป็นวิธีการที่ช่วยบำรุงรักษาเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ ให้สามารถใช้งานได้เป็นเวลานาน ๆ มีข้อปฏิบัติดังนี้
2	<u>ศึกษาคู่มือการใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ให้เข้าใจอย่างละเอียด ถูกต้อง ก่อนทำการใช้เครื่องมือวัด</u>	(ทำท่าภาษามือเหมือนข้อความลำดับที่ 2)
3	<u>ก่อนการใช้เครื่องมือวัดทุกครั้งควรตรวจสอบอุปกรณ์และส่วนประกอบของเครื่องมือวัดให้อยู่ในสภาพปกติ</u>	(ทำท่าภาษามือเหมือนข้อความ)
4	<u>ควรวางเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ในตำแหน่งแนวราบ ไม่ควรวางในแนวตั้ง หรือตะแคง เพราะมีผลต่อการเคลื่อนที่ของเข็มชี้ ทำให้ค่าที่อ่านได้คลาดเคลื่อน</u>	(ทำท่าภาษามือเหมือนข้อความ)
5	<u>ควรระมัดระวังในการตั้งย่านวัดและตั้งย่านวัดให้ถูกต้อง ก่อนทำการวัดทุกครั้ง</u>	(ทำภาษามือ)
6	<u>ไม่ควรตั้งย่านวัดค่าความต้านทานแล้วนำไปวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV) หรือแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) เพราะจะทำให้เครื่องมือวัดเสียหายได้</u>	(ทำภาษามือ)

ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาษามือ)
7	<u>การตั้งระดับย่านวัดที่ไม่เหมาะสม คือต่ำกว่าค่าที่ต้องการวัด เช่น ต้องการวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ AC 360 โวลต์ แต่ตั้งระดับย่านวัดที่ 250 VAC</u>	(ท่าภาษามือ)
8	<u>ภาพมัลติมิเตอร์ได้รับการกระทบกระเทือน</u>	ระมัดระวังอย่าให้เครื่องมือวัดได้รับการกระทบกระเทือนอย่างรุนแรง
9	<u>ภาพมัลติมิเตอร์อยู่ใกล้ความร้อนสูง</u>	อย่านำมัลติมิเตอร์เข้าใกล้ความร้อนสูง
10	<u>ความชื้น ละอองน้ำ</u>	อย่าให้มัลติมิเตอร์ถูกความชื้น ละอองน้ำ หรือหยดน้ำผ่านเข้าไปในเครื่อง เพราะจะทำให้เกิดการลัดวงจร
11	<u>มด แมลง และสิ่งแปลกปลอม</u>	มด แมลง และสิ่งแปลกปลอมหากผ่านเข้าไปภายในเครื่อง อาจทำให้เกิดการลัดวงจร และทำให้เครื่องเสียหายได้
12		ขณะพักการใช้เครื่องมือวัดทุกครั้ง ควรปรับสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่ตำแหน่ง "OFF" เสมอ เพื่อต่อวงจรของเครื่องมือวัดออกจากจุดต่อภายนอก

ลำดับ	ภาพ	เสียง (คำบรรยายภาพ)
13	<u>ภาพถอดแบตเตอรี่ออกจากเครื่องมือวัด</u> 	เมื่อหยุดการใช้เครื่องมือวัดเป็นระยะเวลานาน ๆ ควรถอดแบตเตอรี่ภายในเครื่องมือวัดออก (1.5 โวลต์ 2 ก้อน 9 โวลต์ 1 ก้อน) เพื่อป้องกันการเสื่อมของแบตเตอรี่ และเกิดสารเคมีไหลออกจากแบตเตอรี่ซึ่งจะกัดกร่อนอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในและทำให้เครื่องมือวัดเสียหายได้

ภาคผนวก ง

- แบบฝึกหัดระหว่างการเรียน
- แบบทดสอบหลังเรียน

แบบฝึกหัดระหว่างการเรียน

การใช้มัลติมิเตอร์

เรื่อง ส่วนประกอบภายนอกของมัลติมิเตอร์

จำนวน 10 ข้อ

10 คะแนน

เวลา 10 นาที

คำสั่ง : โปรดทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว

1. เครื่องมือที่วัดค่าต่าง ๆ ได้หลายอย่างในเครื่องเดียวกัน คือ

- | | |
|-----------------|-------------------|
| ก. บารอมิเตอร์ | ข. เทอร์โมมิเตอร์ |
| ค. ไมโครมิเตอร์ | ง. มัลติมิเตอร์ |

2. เป็นอุปกรณ์บอกตำแหน่งแสดงค่า มีชื่อว่าอะไร

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. สเกล | ข. เข็มชี้ |
| ค. ปรับศูนย์ | ง. หน้าปัทม์ |

3. สเกลของเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ มีกี่ชนิด

- | | |
|-----------|-----------|
| ก. 2 ชนิด | ข. 4 ชนิด |
| ค. 5 ชนิด | ง. 7 ชนิด |

4. ใช้ปรับค่าศูนย์โอห์มก่อนวัดค่าความต้านทาน

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ก. สกรูปรับศูนย์โอห์ม | ข. ปุ่มปรับศูนย์โอห์ม |
| ค. ไชควง | ง. ประแจเลื่อน |

5. ใช้หมุนเพื่อปรับเข็มชี้ให้ตรง 0 เพื่อปรับความเที่ยงตรงของเข็มชี้

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ก. สกรูปรับศูนย์โอห์ม | ข. ปุ่มปรับศูนย์โอห์ม |
| ค. หน้าปัทม์ | ง. สเกล |

6. บอกช่วงการวัดและประเภทของสิ่งที่ต้องการวัด

- | | |
|--------------|--------------------|
| ก. หน้าปัทม์ | ข. สเกล |
| ค. ย่านวัด | ง. คู่มือการใช้งาน |

7. ทำหน้าที่ต่อวงจรภายในเครื่อง

- | | |
|-----------------------|--------------|
| ก. สเกล | ข. หน้าปัทม์ |
| ค. สวิตช์เลือกย่านวัด | ง. ย่านวัด |

8. มัลติมิเตอร์ SUNWA รุ่น YX 361 TR เป็นเครื่องมือวัดแบบใด

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| ก. แบบมูฟวิ้งคอยล์ | ข. แบบมูฟวิ้งไอออน |
| ค. แบบแม่เหล็กถาวร | ง. ปรับค่ากระแสอัตโนมัติ |

แบบฝึกหัดระหว่างการเรียน

การใช้มัลติมิเตอร์ เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ
จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน เวลา 10 นาที

คำสั่ง : โปรดทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว

1. กระแสไฟฟ้าที่มีจะเคลื่อนที่ของลูกคลื่นสลับเฟสบวก-ลบ ตลอดเวลา คือ

ก. DCV	ข. ACV
ค. DCMA	ง. WATT
2. ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ คือ

ก. ACV	ข. DCV
ค. Ω	ง. DCMA
3. เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ SUNWA รุ่น YX 361 TR มีย่านวัดไฟฟ้ากระแสสลับกี่ย่านวัด

ก. 3 ย่านวัด	ข. 4 ย่านวัด
ค. 5 ย่านวัด	ง. 6 ย่านวัด
4. ย่านวัด 50 ACV ใช้วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ตั้งแต่

ก. 50 - 100 V	ข. 0 - 50 V
ค. 0 - 500 V	ง. 50 - 500 V
5. สเกลย่านวัด 2.5 ACV ใช้ในกรณีที่ตั้งย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ _____ เท่านั้น

ก. 2.5 ACV	ข. 10 ACV
ค. 50 ACV	ง. 250 ACV
6. การใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ จะต้องต่อแบบใดกับวงจร

ก. ต่อแบบขนาน	ข. ต่อแบบผสม
ค. ต่อแบบอนุกรม	ง. ถูกทุกข้อ
7. ควรจะตั้งระดับย่านวัดใด เมื่อต้องการวัดแรงดันไฟฟ้าภายในบ้าน

ก. 1,000 V	ข. 220 V
ค. 250 V	ง. 500 V
8. ถ้าไม่ทราบค่าแรงดันไฟที่ต้องการวัด ควรตั้งย่านวัดใดก่อน

ก. สูง	ข. ต่ำ
ค. กลาง	ง. AC

9. สเกลที่ใช้อ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นสเกลแบบใด

ก. ไม่สม่ำเสมอ

ข. สม่ำเสมอ

ค. สเกลผสม

ง. สเกลโค้ง

10. เข็มชี้ที่ค่า 2, 10, 50 ของสเกล DVV, A, ACV ถ้าตั้งย่านวัดที่ 50 ACV ค่าที่อ่านได้คือข้อใด

ก. 50 V

ข. 10 V

ค. 100 V

ง. 500 V

แบบฝึกหัดระหว่างการเรียน

การใช้มัลติมิเตอร์

เรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟตรง

จำนวน 10 ข้อ

10 คะแนน

เวลา 10 นาที

คำสั่ง : โปรดทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว

1. กระแสไฟตรง มีคำเรียกย่อเป็นภาษาอังกฤษว่า

- | | |
|---------|--------|
| ก. ACV | ข. DCV |
| ค. DCMA | ง. OHM |

2. ข้อใดคือหน่วยวัดกระแสไฟฟ้า

- | | |
|----------------|-----------------------|
| ก. โวลท์ (V) | ข. โอห์ม (Ω) |
| ค. แอมแปร์ (A) | ง. วัตต์ (W) |

3. เครื่องวัดมัลติมิเตอร์ SUNWA รุ่น YX 361 TR มีย่านวัดทั้งหมดกี่ย่านวัด

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. 4 ย่านวัด | ข. 5 ย่านวัด |
| ค. 6 ย่านวัด | ง. 7 ย่านวัด |

4. ย่านวัด 2.5 M.A. ใช้วัดค่ากระแสไฟตรงสูงสุดได้เท่าไร

- | | |
|-------------|-----------|
| ก. 25 M.A. | ข. 250 MA |
| ค. 2.5 M.A. | ง. 5 MA |

5. เครื่องวัดมัลติมิเตอร์ SUNWA รุ่น YX 361 TR วัดกระแสไฟตรง (DCMA) สูงสุดได้เท่าไร

- | | |
|-----------|------------|
| ก. 0.25 A | ข. 0.25 MA |
| ค. 25 A | ง. 250 A |

6. สเกลที่ใช้อ่านค่ากระแสไฟฟ้า ใช้สเกลใด

- | | |
|-------------|----------------|
| ก. AC 2.5 V | ข. hFE |
| ค. Ω | ง. DCV, A, ACV |

7. การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟฟ้า ต้องต่ออย่างไร

- | | |
|----------------|------------------|
| ก. ขนานกับวงจร | ข. อนุกรมกับวงจร |
| ค. ผสมกับวงจร | ง. ถูกทุกข้อ |

8. ก่อนวัดต้องตั้งระดับย่านวัดกระแสให้มีค่า_____กว่าค่ากระแสไฟฟ้าของจุดที่จะวัดเสมอ

- | | |
|------------|--------------|
| ก. ต่ำ | ข. สูง |
| ค. เท่ากับ | ง. ถูกทุกข้อ |

9. ในขณะที่เปลี่ยนระดับย่านวัดกระแสไฟฟ้าตรง ต้องปฏิบัติอย่างไร

- ก. นำสายวัดที่วัดออกจากจุดที่วัดอยู่ทุกครั้ง
- ข. เปลี่ยนย่านวัดได้โดยไม่ต้องนำสายวัดออกจากจุดวัด
- ค. หมุนสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่ตำแหน่ง OFF
- ง. หมุนสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่ตำแหน่ง DCV

10. สเกล 0-250 DCV, A, ACVA เข็มชี้ที่ค่า 50 ถ้าตั้งย่านวัด 25 MA อ่านค่าได้เท่าไร

- | | |
|----------|----------|
| ก. 5 MA | ข. 10 MA |
| ค. 15 MA | ง. 25 MA |

แบบฝึกหัดระหว่างการเรียน

การใช้มัลติมิเตอร์ เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า
จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน เวลา 10 นาที

คำสั่ง : โปรดทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว

1. ความต้านทานไฟฟ้ามีหน่วยเป็น

- | | |
|------------|----------|
| ก. แอมแปร์ | ข. โอห์ม |
| ค. โวลท์ | ง. วัตต์ |

2. สัญลักษณ์ Ω คืออะไร

- | | |
|------------|----------|
| ก. แอมแปร์ | ข. โอห์ม |
| ค. โวลท์ | ง. วัตต์ |

3. เครื่องมือวัด SUNWA รุ่น YX 361 TR มีย่านวัดความต้านทานกี่ช่อง

- | | |
|-----------|-----------|
| ก. 3 ช่อง | ข. 4 ช่อง |
| ค. 5 ช่อง | ง. 7 ช่อง |

4. ย่านวัด X10 ใช้วัดค่าความต้านทานไฟฟ้าที่มีค่าตั้งแต่

- | | |
|------------------|-------------------|
| ก. 0-10 โอห์ม | ข. 10-100 โอห์ม |
| ค. 10-1000 โอห์ม | ง. 100-1000 โอห์ม |

5. สเกลวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า เป็นสเกลแบบใด

- | | |
|-------------------|----------------|
| ก. แบบไม่สม่ำเสมอ | ข. แบบสม่ำเสมอ |
| ค. แบบช่วงยาว | ง. ถูกทุกข้อ |

6. ถ้าตั้งย่านวัดที่ X10 เข็มชี้ที่ 20 ค่าที่วัดได้คือข้อใด

- | | |
|--------|--------|
| ก. 100 | ข. 200 |
| ค. 400 | ง. 500 |

7. ถ้าตั้งย่านวัดที่ X1K เข็มชี้ที่ 30 ค่าที่อ่านได้คือข้อใด

- | | |
|---------|----------|
| ก. 30 K | ข. 300 K |
| ค. 3 K | ง. 1.5 K |

8. กรณีที่ไม่สามารถประมาณขนาดค่าความต้านทานที่จะวัดได้ ให้เลือกกระดбы่านวัดคือ _____ ไว้ก่อน

- | | |
|-----------|--------------|
| ก. สูงสุด | ข. ต่ำสุด |
| ค. กลาง | ง. ถูกทุกข้อ |

9. ถ้าจุดที่เราต้องการวัดแรงดันนั้นไม่สามารถประมาณค่าได้ ควรทำอะไร
- ก. ตั้งย่านวัดต่ำสุดไว้ก่อน
 - ข. ตั้งย่านวัดสูงสุดไว้ก่อน
 - ค. ตั้งย่านวัดใดก็ได้
 - ง. อ่านวงจรจากคู่มือก่อนวัด
10. ข้อควรระวังในการใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง คือ
- ก. ในการวัดต้องตั้งย่านวัดให้ต่ำสุดก่อน
 - ข. ก่อนทำการวัด ควรปรับศูนย์โอห์มก่อน
 - ค. ปรับสกรูให้เข็มมิเตอร์ชี้ด้านซ้ายสุดของสเกลก่อน
 - ง. ในการเปลี่ยนย่านวัด ควรนำสายวัดออกจากจุดวัดก่อน
-

แบบฝึกหัดระหว่างการเรียน

การใช้มัลติมิเตอร์

เรื่อง การเก็บบำรุงรักษาเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์

จำนวน 10 ข้อ

10 คะแนน

เวลา 10 นาที

คำสั่ง : โปรดทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ท่านเห็นว่าถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว

1. ควรปฏิบัติอย่างไรเมื่อไม่ได้ใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์เป็นเวลานาน
 - ก. เก็บไว้ในตู้เย็น
 - ข. ควรเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิสูง
 - ค. ควรถอดแบตเตอรี่ออก
 - ง. ควรเก็บไว้ในแนวตั้ง
2. ข้อใดถูกต้องที่สุดในการใช้มัลติมิเตอร์
 - ก. อย่าให้มัลติมิเตอร์ได้รับการกระแทก
 - ข. ไม่ควรวางมัลติมิเตอร์ในแนวราบ
 - ค. ควรวางมัลติมิเตอร์ในแนวตั้งก่อนการวัด
 - ง. ตั้งย่านวัดต่ำสุดก่อนทำการวัด
3. เมื่อต้องการหยุดพักการใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ ควรปรับสวิตช์เลือกย่านวัดไปตำแหน่งใด
 - ก. DCV
 - ข. ACV
 - ค. OFF
 - ง. OCMA
4. หากไม่ทราบค่าปริมาณไฟฟ้าที่ต้องการวัด ควรทำอย่างไร
 - ก. อ่านคู่มือการใช้งาน
 - ข. ตั้งค่าระดับย่านวัดที่ตำแหน่งสูงไว้ก่อน
 - ค. สอบถามผู้รู้
 - ง. ตั้งค่าย่านวัดที่ตำแหน่งต่ำสุดไว้ก่อน
5. ความผิดพลาดจากการมองเข็มชี้คลาดเคลื่อน แก้ไขโดยวิธีใด
 - ก. ใช้นิ้วชี้ขยาย
 - ข. ใช้กระจกเงาสะท้อน
 - ค. ใช้วงจรขยายแรงดันไฟฟ้า
 - ง. เลื่อนย่านวัดให้สัมพันธ์กับค่าที่ต้องการวัด
6. การเคลื่อนที่ของเข็มชี้ไม่สะดวก และทำให้การอ่านค่าผิดพลาด เกิดจากสาเหตุใด
 - ก. การวางมัลติมิเตอร์ในแนวราบ
 - ข. การวางมัลติมิเตอร์ในแนวตั้ง
 - ค. การวางมัลติมิเตอร์ในห้องอุณหภูมิต่ำ
 - ง. แบตเตอรี่ภายในเครื่องเสื่อม
7. เมื่อตั้งย่านวัดค่าความต้านทาน ไม่ควรนำมัลติมิเตอร์ไปวัดค่าใด
 - ก. ขดลวดตัวนำ
 - ข. ไฟฟ้า AC, DC
 - ค. สายลวดฟลูออเรสเซนต์
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. ข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ คือ
 - ก. วิธีวางมัลติมิเตอร์ขณะใช้งาน
 - ข. การเลือกย่านวัดให้สัมพันธ์กับปริมาณไฟฟ้าที่จะวัด
 - ค. สถานที่ที่ต้องการวัด
 - ง. ความร้อนบริเวณรอบเครื่องวัด

9. เมื่อต้องการนำมัลติมิเตอร์วัดแบตเตอรี่รถยนต์ ควรตั้งย่านวัดอะไร

ก. OHM

ข. ACV

ค. DCV

ง. DCMA

10. มัลติมิเตอร์ SUNWA รุ่น YX 361 TR ใช้วัดกระแส (DCMA) สูงสุดได้เท่าไร

ก. 250 MA

ข. 500 MA

ค. 250 A

ง. 1000 MA

แบบทดสอบหลังการเรียนรู้

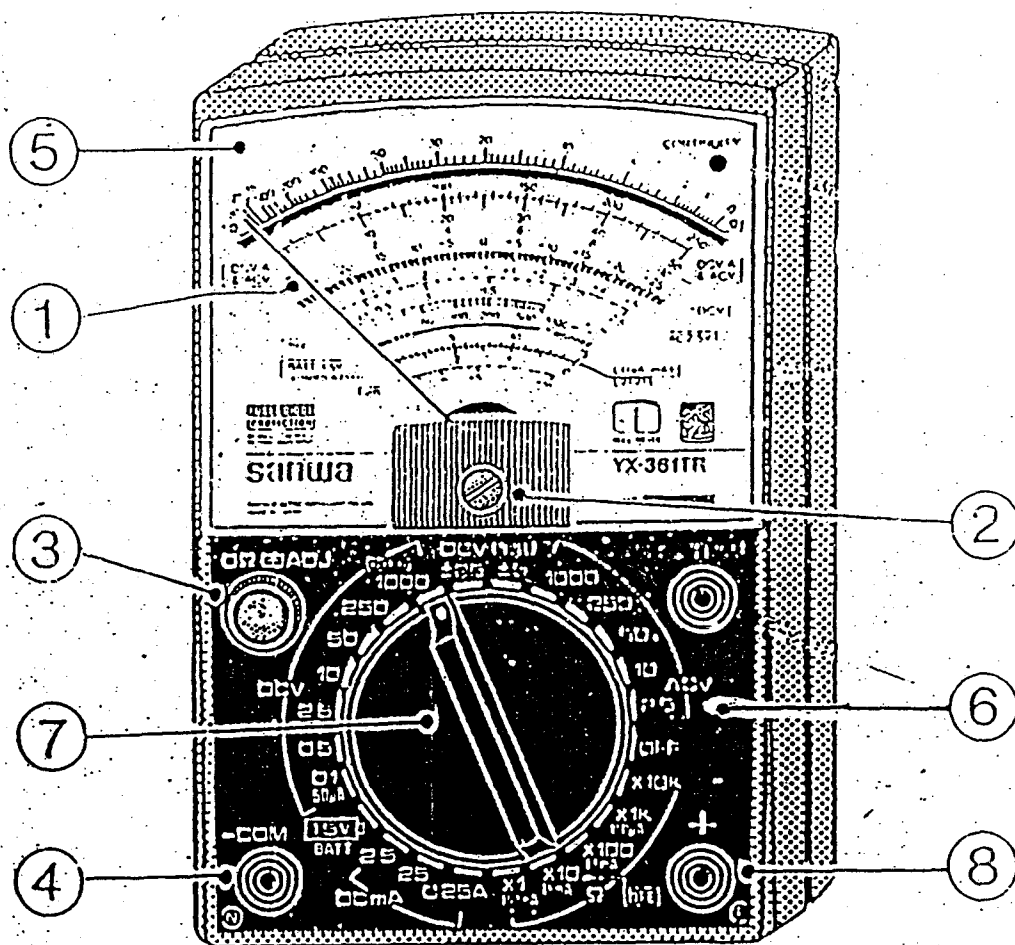
เรื่อง ส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ
2. ให้ตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษรที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

คำสั่ง

จงเลือกทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
ให้นักเรียนดูภาพ ก. แล้วตอบคำถามตั้งแต่ข้อ 1-6



ภาพ ก. แสดงส่วนประกอบของเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์

1. จากภาพ ก. ส่วนประกอบหมายเลข 2 ของเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ คืออะไร

ก. สเกล	ข. สกรูปรับศูนย์
ค. เข็มชี้	ง. สวิตช์เลือกย่านวัด
2. จากภาพ ก. ส่วนประกอบหมายเลข 4 ของเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ คืออะไร

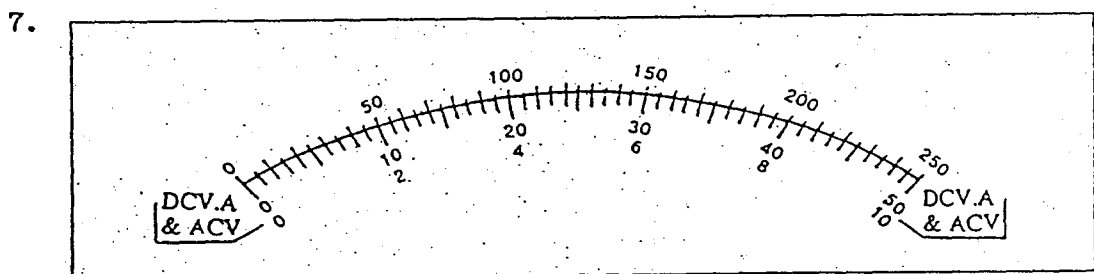
ก. รูเสียบสายบวก	ข. รูเสียบสายลบ
ค. ปุ่มปรับศูนย์โอห์ม	ง. สวิตช์เลือกย่านวัด
3. จากภาพ ก. ส่วนประกอบหมายเลข 3 ของเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ ทำหน้าที่อะไร

ก. ปรับความเร็วในการวัด	ข. ปรับพลังงานของเครื่องมือวัด
ค. ปรับเข็มชี้ให้ อยู่ตำแหน่งศูนย์โอห์ม	ง. ถูกทุกข้อ
4. จากภาพ ก. ส่วนประกอบหมายเลข 3 ของเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ คืออะไร

ก. สเกล	ข. สกรูปรับศูนย์
ค. เข็มชี้	ง. ย่านวัด
5. จากภาพ ก. ส่วนประกอบหมายเลข 6 ของเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ คืออะไร

ก. ปุ่มปรับศูนย์โอห์ม	ข. ย่านวัด
ค. สกรูปรับศูนย์	ง. สวิตช์เลือกย่านวัด
6. จากภาพ ก. ส่วนประกอบหมายเลข 7 ของเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ มีหน้าที่อะไร

ก. ปรับประเภทของการวัด	ข. ปรับย่านวัดและระดับย่านวัด
ค. ปรับความเที่ยงตรง	ง. ถูกทุกข้อ

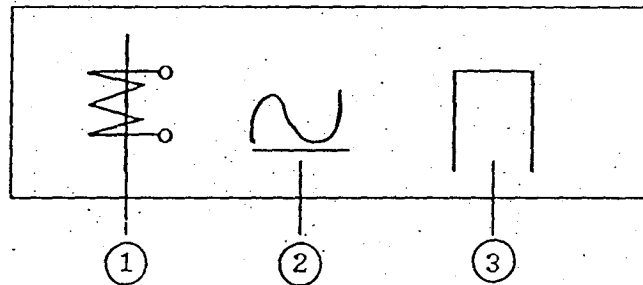


ภาพ ข. แสดงสเกลของเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์

จากภาพ ข. จงบอกว่าเป็นสเกลชนิดใด

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| ก. สเกลแบบมาตรฐาน | ข. สเกลแบบไม่สม่ำเสมอ |
| ค. สเกลแบบประมาณค่า | ง. สเกลแบบสม่ำเสมอ |

ให้อ่านภาพ ค. แสดงสัญลักษณ์ภายในเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ แล้วตอบคำถามตั้งแต่ข้อ 8-10



ภาพ ค. แสดงสัญลักษณ์ภายในของเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์

8. จากภาพ ค. สัญลักษณ์หมายเลข 1 บอกความหมายเกี่ยวกับอะไร

- | | |
|------------------------|----------------------|
| ก. ลักษณะการวาง | ข. กลไกการทำงาน |
| ค. ประเภทของกระแสไฟฟ้า | ง. ชั้นของความเที่ยง |

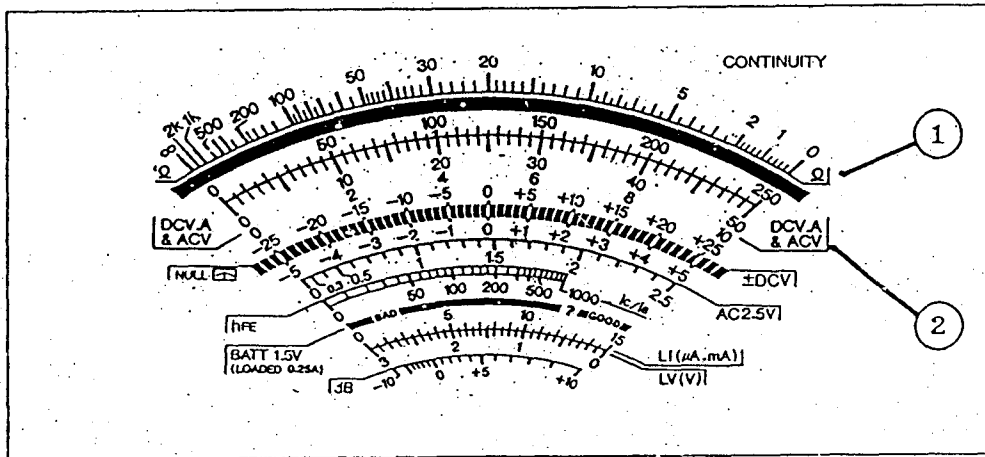
9. จากภาพ ค. สัญลักษณ์หมายเลข 2 บอกความหมายเกี่ยวกับอะไร

- | | |
|------------------------|----------------------|
| ก. ลักษณะการวาง | ข. กลไกการทำงาน |
| ค. ประเภทของกระแสไฟฟ้า | ง. ชั้นของความเที่ยง |

10. จากภาพ ค. สัญลักษณ์หมายเลข 3 บอกความหมายเกี่ยวกับอะไร

- | | |
|------------------------|----------------------|
| ก. ลักษณะการวาง | ข. กลไกการทำงาน |
| ค. ประเภทของกระแสไฟฟ้า | ง. ชั้นของความเที่ยง |

ให้ดูภาพ ง. แสดงสเกลของเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ แล้วตอบคำถามตั้งแต่ข้อ 11-12.



ภาพ ง. แสดงสเกลของเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์

11. จากภาพ ง. สเกลหมายเลข 1 ใช้แสดงค่าอะไร

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| ก. ความต้านทานไฟฟ้า | ข. แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง |
| ค. แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ | ง. กระแสไฟตรง |

12. จากภาพ ง. สเกลหมายเลข 2 ใช้แสดงค่าอะไร

- | |
|--|
| ก. แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ |
| ข. แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง |
| ค. กระแสไฟตรง |
| ง. แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสไฟตรง |

แบบทดสอบหลังการเรียนรู้

เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ
2. ให้ตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษรที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

คำสั่ง

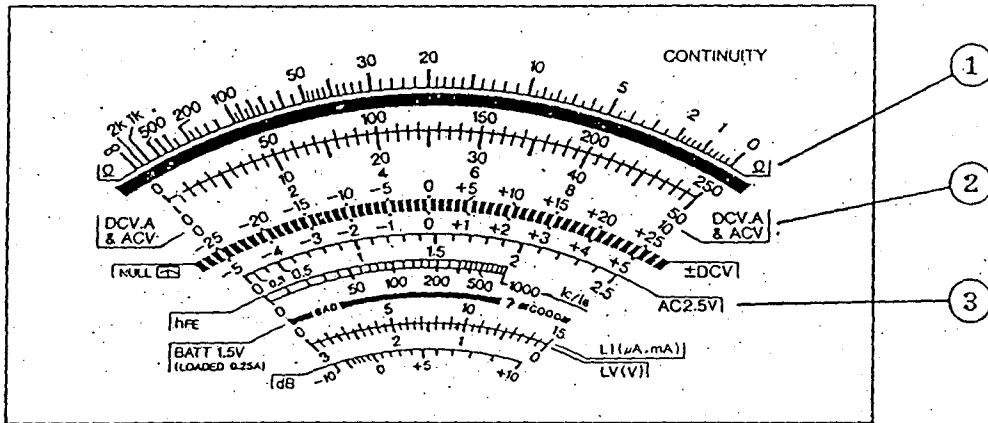
จงเลือกทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ คือข้อใด
 - ก. การวัดไม่ต้องคำนึงถึงขั้วของวงจรหรืออุปกรณ์ที่ต้องการวัด
 - ข. หากไม่ทราบค่าแรงดันกระแสไฟที่ต้องการวัด ให้ตั้งระดับย่านวัดที่ระดับสูงสุด
 - ค. การต่อเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์เพื่อวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ต้องต่อเครื่องมือวัดในลักษณะขนานกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า
 - ง. ถูกทุกข้อ
2. ย่านวัดใด คือย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

ก. DCV.	ข. ACV.
ค. Ohm.	ง. DCA.
3. ในการใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ จะต้องต่อกับวงจรหรืออุปกรณ์ในลักษณะใดเท่านั้น

ก. ต่อแบบอนุกรม	ข. ต่อแบบผสม
ค. ต่อแบบขนาน	ง. ต่ออย่างไรก็ได้

4. จากภาพ ก. สเกลหมายเลขใด คือสเกลแสดงค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ



ภาพ ก. แสดงสเกลของเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์

- | | |
|------|------------|
| ก. 1 | ข. 2 |
| ค. 3 | ง. 2 และ 3 |

5. ระดับย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ มีกี่ระดับย่านวัด

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ก. 3 ระดับย่านวัด | ข. 4 ระดับย่านวัด |
| ค. 5 ระดับย่านวัด | ง. 6 ระดับย่านวัด |

6. ระบบไฟฟ้าที่มีทิศทางการไหลของกระแสสลับไป-มา คืออะไร

- | | |
|------------------|-------------------|
| ก. ไฟฟ้ากระแสตรง | ข. ไฟฟ้ากระแสสลับ |
| ค. ไฟฟ้าสถิตย์ | ง. ถูกทุกข้อ |

แบบทดสอบหลังการเรียนรู้

เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

คำชี้แจง

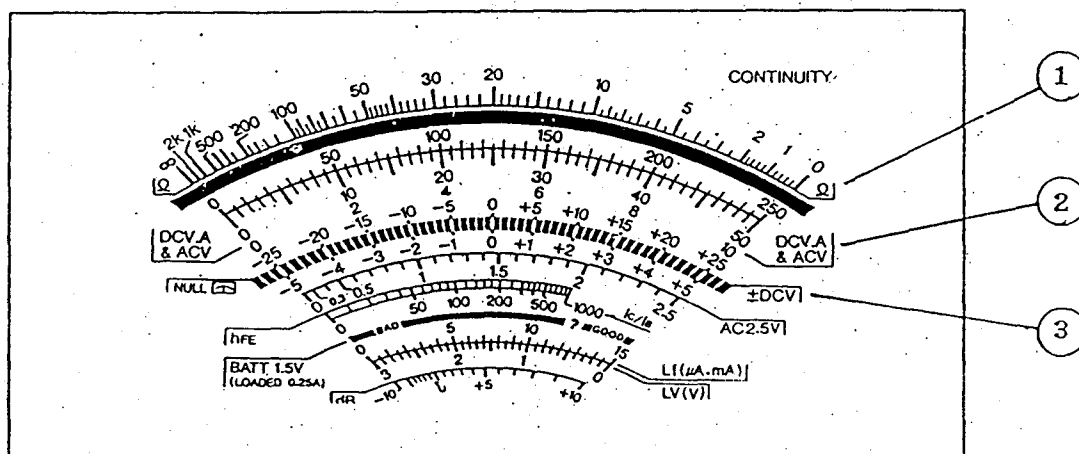
1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ
2. ให้ตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษรที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

คำสั่ง

จงเลือกทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง คือข้อใด
 - ก. การวัดไม่ต้องคำนึงถึงขั้วของวงจรหรืออุปกรณ์ที่ต้องการวัด
 - ข. หากไม่ทราบว่าค่าแรงดันไฟฟ้าที่ต้องการวัด ให้ตั้งระดับย่านวัดที่ระดับสูงสุด
 - ค. การต่อเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์เพื่อวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ต้องต่อเครื่องมือวัดในลักษณะอนุกรม หรือเรียงลำดับกับวงจรหรืออุปกรณ์
 - ง. ถูกทุกข้อ
2. ย่านวัดใด คือย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
 - ก. DCV.
 - ข. ACV.
 - ค. Ohm.
 - ง. DCmA.
3. ในการใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง จะต้องต่อกับวงจรหรืออุปกรณ์ในลักษณะใดเท่านั้น
 - ก. ต่อแบบอนุกรม
 - ข. ต่อแบบผสม
 - ค. ต่อแบบขนาน
 - ง. ต่ออย่างไรก็ได้

4. จากภาพ ก. สเกลหมายเลขใด คือสเกลแสดงค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง



ภาพ ก. สเกลเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์

- | | |
|------|------------|
| ก. 1 | ข. 2 |
| ค. 3 | ง. 2 และ 3 |

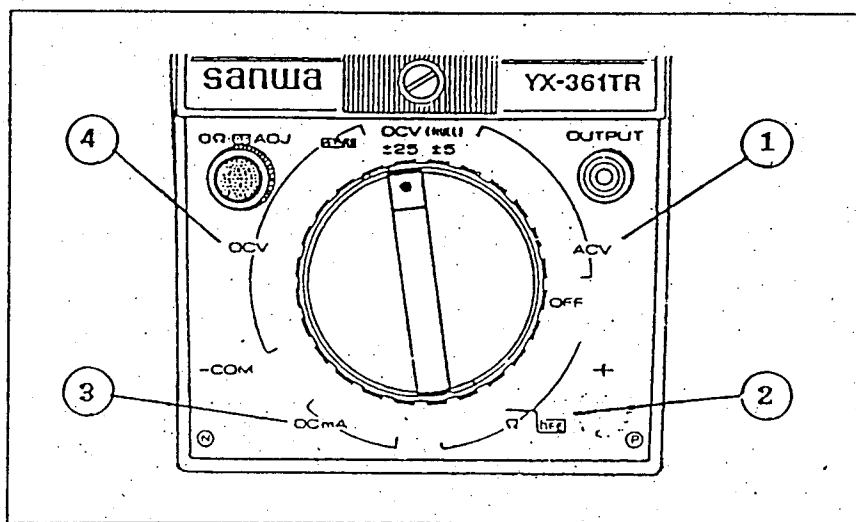
5. ระดับย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง มีกี่ระดับย่านวัด

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ก. 4 ระดับย่านวัด | ข. 5 ระดับย่านวัด |
| ค. 6 ระดับย่านวัด | ง. 7 ระดับย่านวัด |

6. ระบบไฟฟ้าที่มีทิศทางการไหลของกระแสทิศทางเดียวตลอด คืออะไร

- | | |
|------------------|-------------------|
| ก. ไฟฟ้ากระแสตรง | ข. ไฟฟ้ากระแสสลับ |
| ค. ไฟฟ้าสถิตย์ | ง. ถูกทุกข้อ |

7.



ภาพ ข. แสดงย่านวัดค่าทางไฟฟ้าต่าง ๆ

จากภาพ ข. ย่านวัดหมายเลขใด คือย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

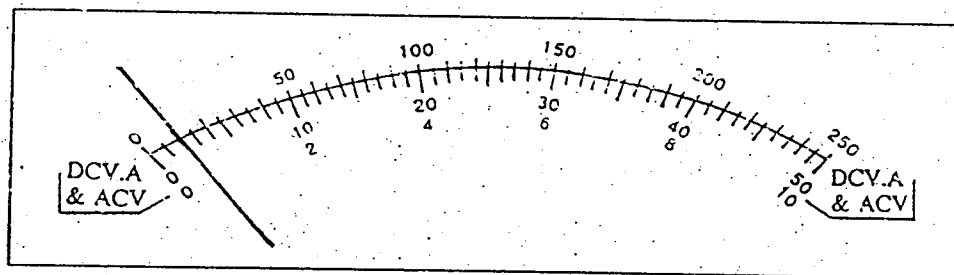
ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

8.



จากภาพข้างบน ถ้าตั้งย่านวัดไว้ที่ 250 DCV. จะอ่านค่าที่วัดได้เท่าใด

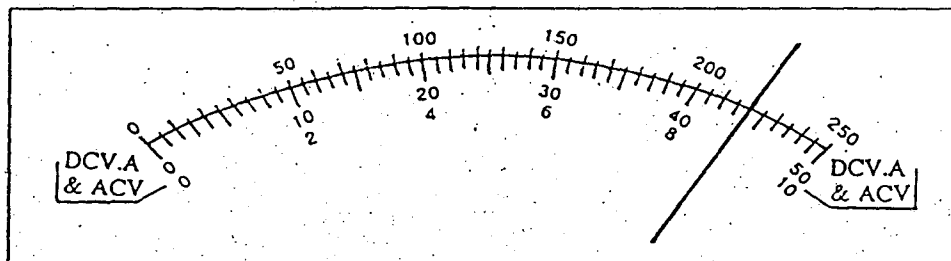
ก. 11 V.

ข. 100 V.

ค. 110 V.

ง. 1,000 V.

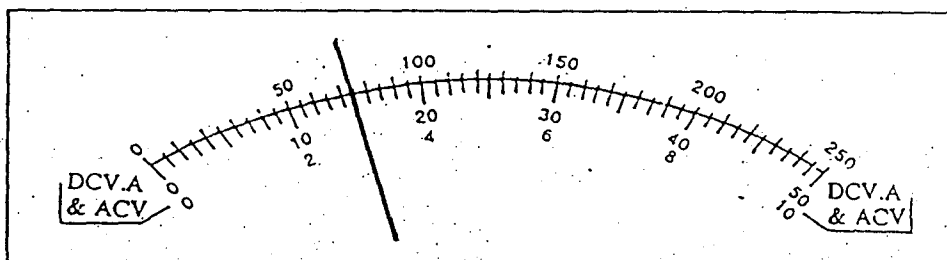
9.



จากภาพข้างบน ถ้าตั้งย่านวัดไว้ที่ 250 DCV. จะอ่านค่าที่วัดได้เท่าใด

- | | |
|-----------|-------------|
| г. 22 V. | д. 2,200 V. |
| к. 220 V. | л. 2 V. |

10.



จากภาพข้างบน ถ้าตั้งย่านวัดไว้ที่ 10 DCV. จะอ่านค่าที่วัดได้เท่าใด

- ก. 30 V.
- ข. 3 V.
- ค. 300 V.
- ง. 3,000 V.

11. ถ้าจุดที่จะวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง มีค่าประมาณ 440 โวลต์ จะต้องตั้งระดับย่านใด
จึงจะเหมาะสมที่สุด

- | | |
|--------------|------------|
| ก. 1,000 ACV | ข. 250 ACV |
| ค. 50 ACV | ง. 10 ACV |

12. ถ้าจุดที่จะวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง มีค่าประมาณ 200 โวลท์ จะต้องตั้งระดับย่านใด จึงจะเหมาะสมที่สุด

- ก. 1,000 ACV ข. 250 ACV
ค. 50 ACV ง. 10 ACV

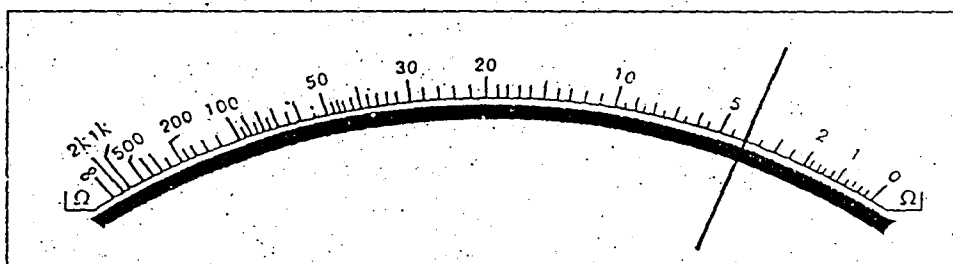
แบบฝึกหัดหลังการเรียน

เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า

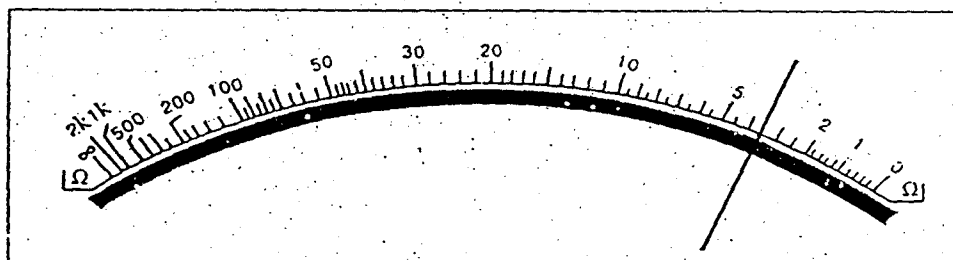
คำสั่ง

จงกาเครื่องหมาย [/] ลงในข้อที่ถูก และเครื่องหมาย [X] ลงในข้อที่ผิด

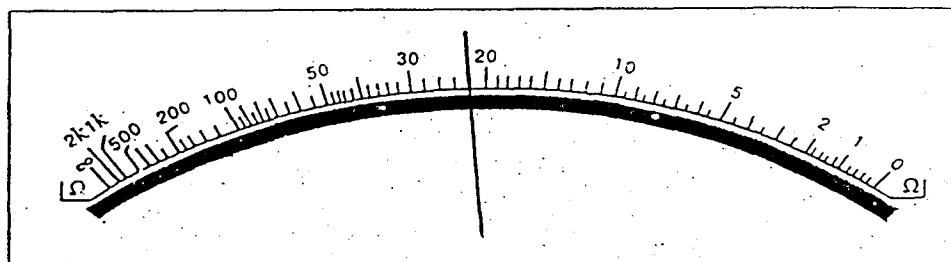
- _____ 1. ความต้านทานไฟฟ้า หมายถึง สถานการณ์ต้านหรือขัดขวางการไหลของกระแสไฟฟ้าในวัสดุต่าง ๆ
- _____ 2. ความต้านทานไฟฟ้า มีคำเรียกย่อ ๆ ว่า Ohm
- _____ 3. มาตรวัดความต้านทานไฟฟ้าของเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ SUNWA รุ่น YX361tR มี 5 ย่านวัด คือ X1, X10, X100, X1K, X10K
- _____ 4. จากภาพ เครื่องมือวัดย่านวัดที่ X1 Ohm. เข็มของเครื่องมือวัดแสดงค่าดังภาพ อ่านค่าที่วัดได้ 4 Ohm.



- _____ 5. จากภาพ เครื่องมือวัดตั้งย่านวัดที่ X10 Ohm. เข็มของเครื่องมือวัดแสดงค่าดังภาพ อ่านค่าที่วัดได้ 40 Ohm.



- _____ 6. จากภาพ เครื่องมือวัดตั้งย่านวัดที่ X10 Ohm. เข็มของเครื่องมือวัดแสดงค่า
ตั้งภาพ อ่านค่าที่วัดได้ 220 Ohm.



- _____ 7. กรณีที่ไม่สามารถประมาณขนาดค่าความต้านทานที่จะวัดได้ ให้เลือกค่าระดับย่านวัด
ต่ำสุด คือ X100 ไว้ก่อน
- _____ 8. ในการวัดค่าความต้านทานที่ต่อกับวงจรไฟฟ้า จะต้องตัดแหล่งจ่ายไฟฟ้า และปลด
อุปกรณ์หรือตัวความต้านทานออกจากวงจรเสมอ
- _____ 9. การใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ วัดความต้านทานไฟฟ้า ต้องวัดคร่อมหรือขนานกับ
อุปกรณ์หรือโหลด ที่ต้องการวัดเสมอ โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงขั้ว
- _____ 10. ห้ามมิให้ใช้ย่านวัดความต้าน (Ohm.) วัดค่าความต้านทานไฟฟ้าที่จุดหรืออุปกรณ์
ที่มีกระแสไฟฟ้าหรือมีแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมอยู่เด็ดขาด เพราะจะทำให้เครื่องมือ
วัดมัลติมิเตอร์ชำรุด เสียหายได้
- _____ 11. ถ้าจุดที่จะวัดค่าความต้านไฟฟ้า มีค่าประมาณ 1,000 โอห์ม จะต้องตั้งระดับ
ย่านวัด X10K Ohm เหมาะสมที่สุด
- _____ 12. ถ้าจุดที่จะวัดค่าความต้านไฟฟ้า มีค่าประมาณ 300 โอห์ม จะต้องตั้งระดับย่านวัด
X100 Ohm เหมาะสมที่สุด

แบบทดสอบหลังการเรียนรู้

เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟฟ้าตรง (DCmA.)

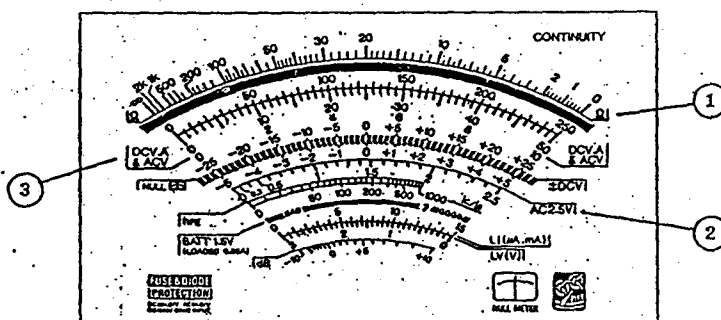
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ
2. ให้ตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษรที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

คำสั่ง

จงเลือกทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใด ไม่ใช่ ข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ วัดค่ากระแสไฟฟ้าตรง
 - ก. การวัดต้องคำนึงถึงขั้วของวงจรหรือแหล่งจ่ายไฟเสมอ
 - ข. หากไม่ทราบค่ากระแสไฟตรงที่ต้องการวัด ให้ตั้งระดับย่านวัดที่ระดับสูงสุด
 - ค. การต่อเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์เพื่อวัดค่ากระแสไฟตรง ต้องต่อเครื่องมือวัดในลักษณะขนานกับวงจร
 - ง. ต้องตั้งย่านวัดให้มีค่าต่ำกว่าค่าที่ต้องการวัดเสมอ
2. ย่านวัดใด คือย่านวัดค่ากระแสไฟตรง
 - ก. DCV.
 - ข. DCmA.
 - ค. Ohm.
 - ง. ACV.
3. ในการใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟตรง จะต้องต่อกับวงจรหรืออุปกรณ์ในลักษณะใดเท่านั้น
 - ก. ต่อแบบอนุกรม
 - ข. ต่อแบบผสม
 - ค. ต่อแบบขนาน
 - ง. ต่ออย่างไรก็ได้
4. จากภาพ ก. สเกลหมายเลขใดคือสเกลแสดงค่ากระแสไฟตรง



- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 2 และ 3

5. ระดับย่านวัดค่ากระแสไฟตรง มีกี่ระดับย่านวัด

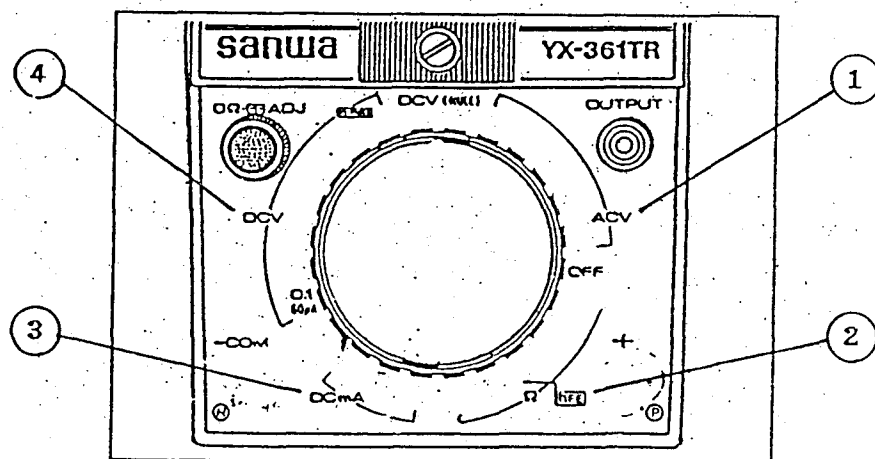
ก. 3 ระดับย่านวัด

ข. 4 ระดับย่านวัด

ค. 5 ระดับย่านวัด

ง. 6 ระดับย่านวัด

6. จากภาพ ค. ย่านวัดหมายเลขใด คือย่านวัดกระแสไฟตรง



ภาพ ค. แสดงย่านวัดต่าง ๆ ของเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

7. ถ้าจุดที่ต้องการวัดกระแสไฟตรง 10 mA. จะต้องตั้งระดับย่านวัดใด จึงจะเหมาะสมที่สุด

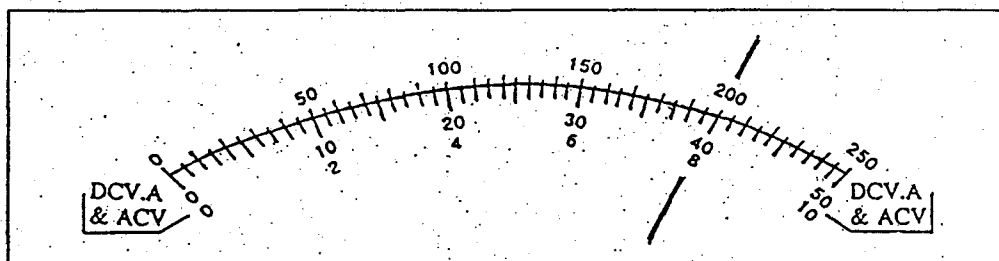
ก. 50 A

ข. 2.5 mA.

ค. 25 mA.

ง. 0.25 A.

8.



จากภาพข้างบน ถ้าตั้งย่านวัดไว้ที่ 0.25 DCA. จะอ่านค่าที่วัดได้เท่าใด

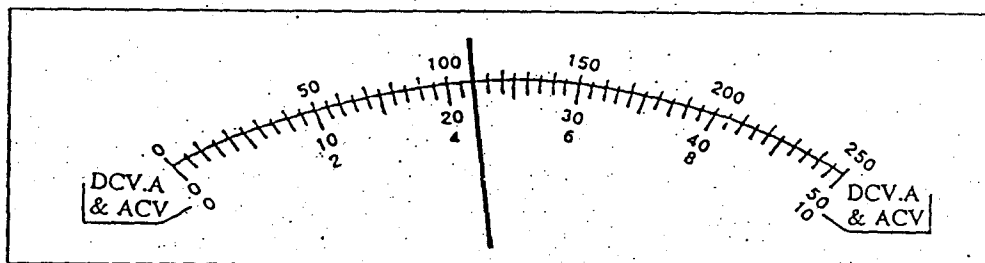
ก. 0.20 A.

ข. 0.12 A.

ค. 0.02 A.

ง. 0.21 A.

9.



จากภาพข้างบน ถ้าตั้งย่านวัดไว้ที่ 25 DCmA. จะอ่านค่าที่วัดได้เท่าใด

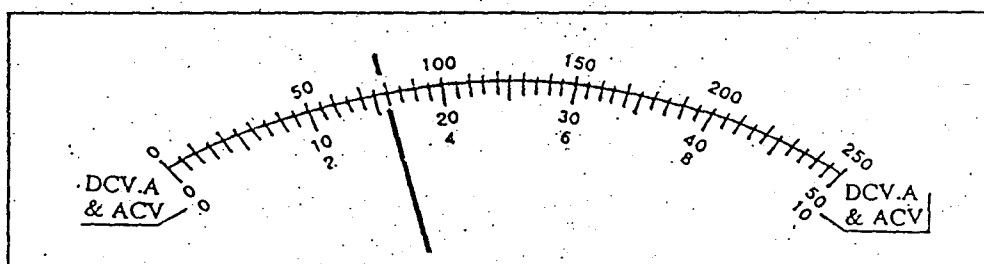
ก. 10 mA.

ข. 11 mA.

ค. 20 mA.

ง. 2 mA.

10.



จากภาพข้างบน ถ้าตั้งย่านวัดไว้ที่ 250 DCmA. จะอ่านค่าที่วัดได้เท่าใด

ก. 200 mA.

ข. 80 mA.

ค. 20 mA.

ง. 40 mA.

11. ถ้าจุดที่จะวัดค่ากระแสไฟตรง มีค่าประมาณ 22 mA จะต้องตั้งระดับย่านใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. 50 DC A

ข. 2.5 DCmA

ค. 25 DCmA

ง. 0.25 DCA

12. ถ้าจุดที่จะวัดค่ากระแสไฟตรง มีค่าประมาณ 1.6 mA จะต้องตั้งระดับย่านใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. 50 DC A

ข. 2.5 DCmA

ค. 25 DCmA

ง. 0.25 DCA

แบบทดสอบหลังการเรียนรู้

เรื่อง การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์

คำสั่ง

1. จงกาเครื่องหมาย [/] ลงในข้อที่ถูก และเครื่องหมาย [X] ลงในข้อที่ผิด
 - _____ 1. การอ่านค่าสเกลไม่ถูกต้องเป็นความผิดพลาดจากผู้วัด
 - _____ 2. ความผิดพลาดที่เกิดจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวน ความร้อนสูง เป็นความผิดพลาดที่เกิดจากผู้วัด
 - _____ 3. การแก้ไขความผิดพลาดจากการมองเข็มชี้คลาดเคลื่อน ใช้วิธีกระจกเงาสะท้อน
 - _____ 4. หากพบว่าเครื่องมือวัดชำรุด ให้หยุดใช้งานทันที
 - _____ 5. ความผิดพลาดที่เกิดขึ้น สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากความประมาทของผู้วัด
 - _____ 6. การบำรุงรักษาเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ คือ อย่าให้เครื่องมือวัดได้รับการกระทบกระเทือนอย่างแรง
 - _____ 7. เมื่อต้องเลิกใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์เป็นเวลามากกว่าหนึ่งเดือน ไม่ควรถอดแบตเตอรี่ภายในเครื่องมือวัดออก
 - _____ 8. เมื่อต้องการพักการใช้เครื่องมือวัด ควรตั้งตำแหน่งของสวิตช์เลือกย่านวัดที่ตำแหน่ง "OFF"
 - _____ 9. สิ่งที่ต้องระวังอย่างมากในการใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ คือ การตั้งย่านวัดต้องสัมพันธ์กับปริมาณไฟฟ้าที่วัดเสมอ
 - _____ 10. หากไม่ทราบค่าปริมาณไฟฟ้าที่ต้องการวัด ควรตั้งระดับย่านวัดไว้ที่ระดับต่ำสุดไว้ก่อน
 - _____ 11. หากต้องการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ต้องตั้งย่านวัดที่ ACV เท่านั้น
 - _____ 12. หากต้องการวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ที่มีค่าประมาณ 222 V ควรตั้งระดับย่านวัดที่ 250DCV จะเหมาะสมที่สุด

ภาคผนวก จ

- รายชื่อผู้ชำนาญการ 5 ท่าน

รายชื่อผู้ชำนาญการด้านเนื้อหาวิชา ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร ช 0278 จำนวน 5 ท่าน

1. นายเชษฐา บุญเชาวลิต
อาจารย์ประจำหมวดวิชาช่างอุตสาหกรรม
โรงเรียนยานนาเวศวิทยาคม
2. นางอลงกรณ์ บุญสัญ
หัวหน้าหมวดวิชาช่างอุตสาหกรรม
โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดชลบุรี
3. นายวิรัช ภู่เล็ก
หัวหน้าหมวดวิชาช่างอุตสาหกรรม
โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ
4. นายสมิน กาฬภักดิ์
อาจารย์ประจำหมวดวิชาช่างอุตสาหกรรม
โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดชลบุรี
5. นายเดชสิทธิ์ เกียรติธรรม
อาจารย์ประจำหมวดวิชาช่างอุตสาหกรรม
โรงเรียนเทพศิรินทร์

ภาคผนวก จ

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย (ด้านเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ)

1. นายสุวิทย์ ฉุยฉาย
วุฒิทางการศึกษา คอ.ม.(ไฟฟ้า)
อาจารย์ประจำภาควิชาอุตสาหกรรม
สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลัยการณ้ในพระบรมราชูปถัมภ์
2. นายสุวิน กาฬภักดิ์
วุฒิทางการศึกษา ค.บ.(อุตสาหกรรมศิลป์)
อาจารย์ประจำหมวดวิชาช่างอุตสาหกรรม
โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดชลบุรี
3. นายวิรัช ภู่เล็ก
วุฒิทางการศึกษา ค.บ.(อุตสาหกรรมศิลป์)
อาจารย์ประจำหมวดวิชาช่างอุตสาหกรรม
โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย (ด้านทฤษฎีทัศน์และการผลิตสื่อทัศน์)

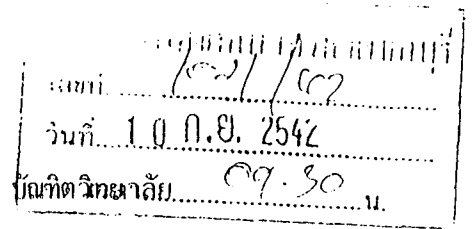
1. นายเจวิียง กันมล
วุฒิทางการศึกษา กศ.บ.(เทคโนโลยีทางการศึกษา)
ผู้อำนวยการโรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ
โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ
2. นายทวีศักดิ์ ปานเทวัญ
วุฒิทางการศึกษา กศ.บ.(เทคโนโลยีทางการศึกษา)
หัวหน้างานโสตทัศนูปกรณ์
สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลัยการณ้ในพระบรมราชูปถัมภ์
3. นายสุรเชษฐ ศีลลา
วุฒิทางการศึกษา กศ.ม.(เทคโนโลยีทางการศึกษา)
อาจารย์ประจำหมวดวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
โรงเรียนยานนาเวศวิทยาคม

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย (ด้านภาษามือ)

1. อาจารย์ผดุง ไร่ รัศมีทัต
 วุฒิทางการศึกษา ค.ศบ.
 อดีตผู้อำนวยการโรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ
 และผู้ตรวจราชการกรมสามัญศึกษา
2. นายเจริญ แจ่มใส
 วุฒิทางการศึกษา ศษ.บ.
 อาจารย์ 2 ระดับ 6
 โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ
3. นางสาวนงนุช ที่นั่งรัต
 วุฒิทางการศึกษา วท.บ.
 อาจารย์ 2 ระดับ 7
 โรงเรียนโสตศึกษามุ่งมหาเมฆ

ภาคผนวก ช

หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ



สุพรรณวิทย์ 23 กรุงเทพฯ 10110

Manager - 

90 no. 26.

ที่ ทม 1007/ 0566



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๕ สิงหาคม 2542

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อธิการบดีสถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลัยการณ้ในพระบรมราชูปถัมภ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน

เนื่องด้วย นายธาดา อักษรขึ้น นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาษามือวิชา (ช 0278) ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้มัลติมีเตอร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน" โดยมี ดร.กุศล อีสกุลย์ และ อาจารย์สุจิตใจ เห่งสำโพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์สุวิทย์ ญุณาย เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายธาดา อักษรขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร./โทรสาร. 258-4119

ที่ ทม 1007/ 4367



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๔ สิงหาคม 25๔2

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนยานนาวาเวชวิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน

เนื่องด้วย นายธาดา อักษรขึ้น นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาษามือวิชา (ช 0278) ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้มัลติมีเตอร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน" โดยมี ดร.กุศล อีสดุลย์ และ อาจารย์สุดใจ เพ็งสำโพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์สุรเชษฐ์ ศิลลา เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายธาดา อักษรขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร./โทรสาร. 258-4119

ที่ ทม 1007/ 4366



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๔ สิงหาคม 2542

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน

เนื่องด้วย นายธาดา อักษรขึ้น นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การสร้างสื่อวีดิทัศน์ ประกอบภาษามือวิชา (ช 0278) ช่วงเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้มัลติมีเตอร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน" โดยมี ดร.กุศล อีสตุลย์ และ อาจารย์สุทิว เห่งสำโพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ท่าน อาจารย์ศดาชไม รัศมีหัตถ์ อาจารย์นงนุช ที่นั่งรัตน์ อาจารย์เจริญ แจ่มใส และ อาจารย์วิรัช ภู่อเล็ก เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายธาดา อักษรขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร./โทรสาร. 258-4119

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายธาดา อักษรขึ้น

เกิดวันที่ 9 เดือน พฤษภาคม พุทธศักราช 2510

สถานที่เกิด 24 หมู่ที่ 1 ตำบลเลม็ด อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านพักครูโรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ
เขตสาทร กรุงเทพมหานคร

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 4

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนโสตศึกษา ทุ่งมหาเมฆ แขวงทุ่งมหาเมฆ
เขตสาทร กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2525 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนไชยาวิทยา
อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

พ.ศ. 2528 ปวช. สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จากวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

พ.ศ. 2536 อวท. ไฟฟ้า จากวิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์
จังหวัดปทุมธานี

พ.ศ. 2537 วท.บ.เทคโนโลยีอุตสาหกรรม จากวิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

พ.ศ. 2542 กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร

การสร้างสื่อทัศนประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร
เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

บทคัดย่อ
ของ
ธาดา อักษรขึ้น

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ธันวาคม 2542

งานวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประเภทหูหนวก (ระดับการสูญเสียการได้ยินสูงกว่า 90 เดซิเบล) และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เลือกเรียนวิชาช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร จำนวน 16 คน สังกัดกองการศึกษาเพื่อคนพิการ กรมสวัสดิการ โดยผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เมื่อนักเรียนทำแบบประเมินผลการเรียนระหว่างเรียน และทำแบบประเมินผลท้ายบทเรียนจนครบทั้ง 6 ตอนแล้ว จึงนำผลที่ได้จากการเรียนรู้ มาวิเคราะห์ค่าสถิติแบบร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า

สื่อวีดิทัศน์ประกอบภาษามือ วิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ามัลติมิเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

THE PRODUCTION OF SIGN-LANGUAGE VISUAL AID
SUBJECT (VOC ED 0278) INTERNAL BUILDING ELECTRICIAN
TOPIC : THE USE OF MULTI-METER SENIOR HIGH SCHOOL LEVEL
FOR : THE HEARING-IMPAIRED STUDENTS

ABSTRACT

BY

THADA AKSORNCHUEN

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Industrial Education
at Srinakharinwirot University

December 1999

The purpose of this study is to construct a sign-language visual aid for hearing-impaired students used in the Application of Electrical Multi Meter Generator in VOC ED 0278 : internal building Electrician in senior high school level.

The sample group is 16 hearing-impaired students. (Lost of Hearing higher than 90 Decibels with no complicated disability) These students are studying the use of Multi Meter in senior high school level under the educational field for disabled, Department of General Education. They were given the video tape for self-learning. Two assessments were given to them during and after the course, the result of which was statistically analysed with the percentage.

The finding proved that the sign- language visual aid was effective at the norm 80/80.