

โสตทัศนศึกษาและวิชาทางอุตสาหกรรม

ประวัติการใช้โสตทัศนศึกษา

จากการค้นคว้าในด้านประวัติศาสตร์การศึกษาจะพบว่า กรีกโบราณได้เคยสอนวิชาศิลปะด้วยการใช้รูปปั้นและรูปแกะสลัก ซึ่งนับได้ว่ากรีกเป็นผู้หนึ่งが見คุณค่าและความสำคัญของการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน และเนื่องมาจากความสำคัญอันนี้ ซีเซโร (ก่อน ค.ศ. 106-43) ได้พยายามใช้ทัศนวัสดุ (Visual Materials) ช่วยในการแสดงปาฐกถา ซึ่งผลออกมาเป็นที่น่าพอใจมาก เซนาคา (ก่อน ค.ศ. 65-4) ก็ได้ใช้ทัศนวัสดุเช่นเดียวกัน และปรากฏว่า ถ้าใช้ทัศนวัสดุ คนจะเกิดความเชื่อถือในคำบรรยายมากกว่าการพูดปากเปล่าโดยไม่มีอุปกรณ์ เพลโต นักการศึกษาชาวกรีก ได้ให้แนวความคิดเรื่องการใช้วัสดุประกอบการสอนไว้มาก อิริสมุส (ค.ศ. 1466-1536) ได้แนะนำเกี่ยวกับเรื่องการศึกษาแบบปฏิบัติและได้ย่ำถึงความสำคัญของการใช้โสตทัศนวัสดุ ฟรานซิสเบคอน (ค.ศ. 1561-1626) มีความคิดเห็นที่ขัดแย้งกับการสอนแบบเดิมซึ่งเป็นแบบ formalism เขาเห็นว่าควรจะสอนแบบ Realism ให้ผู้เรียนได้พบกับของจริง จอห์น อะมอส คอมนีอุส (John Amos Comenius) (ค.ศ. 1592-1670) ซึ่งในวงการโสตทัศนศึกษายกย่องให้เป็น "บิดา" แห่งโสตทัศนศึกษา (Father of Audio Visual Education) ได้ให้หลักการศึกษาไว้ว่า "สิ่งที่ต้องทำให้เด็กรู้ ต้องสอนสิ่งนั้นทันทีและเอาสิ่งนั้นมาให้ดู ไม่ใช่สอนแต่เพียงเอ่ยชื่อหรือเขียนแต่เพียงสัญลักษณ์ให้เห็นเท่านั้น สิ่งที่สอน ต้องสอนใหม่ผลทางปฏิบัติในวิชาประจำวัน และให้เกิดประโยชน์ ต้องสอนตรงไปตรงมา อย่าพยายามให้ยุ่งยาก ถ้าจะให้เด็กเรียนเรียนสิ่งใด ครูต้องอธิบายหลักเกณฑ์ทั่ว ๆ ไปก่อน แล้วจึงหารายละเอียดและเรียนให้ละเอียดสอนไปตามลำดับ และเวลาสอนแต่ละครั้งก็ควรสอนแต่เพียงอย่างเดียว อย่าให้มากกว่านั้น" จอห์น ล็อก (John Locke) (ค.ศ. 1632-1704) ได้ให้การศึกษาเชิงปฏิบัติเชิงเล่น (Practical and Playful) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง รูสโซ (Rousseau) (ค.ศ. 1712-1778) นักการศึกษาผู้ยิ่งใหญ่ชาวฝรั่งเศส ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากของจริง เขาได้ชี้แจงไว้ในหนังสือ Emile ว่า "การศึกษาของเด็กจะต้องเป็นไปตามธรรมชาติและความสนใจของเด็ก เพราะเด็กมีการพัฒนาเป็นลำดับขั้น ถ้า

เด็กได้เรียนจากการสังเกตสิ่งที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม จะได้ผลมากที่สุดทีเดียว" ดังนั้น การสอนจึงต้องเริ่มด้วยการเอาของจริงมาให้เด็ก เด็กจะเรียนรู้หรืออย่างน้อยก็ทราบวาทกรรม เรื่องอะไร เปสตาลอซซี (Pestalozzi) (ก.ศ. 1746-1827) สนับสนุนการสอนโดยใช้วัสดุทัศนศึกษาในการสอนวิชาภูมิศาสตร์ ธรรมชาติศึกษา ภาษา คณิตศาสตร์ แทนที่จะพูดอธิบายอย่างเดียว เขาได้นำเอาของจริงไปให้ดู ใช้วิธีท่องเที่ยวศึกษา (Field Trip) ให้เด็กเอาดินเหนียวปั้นเป็นรูปหุ่นจำลอง ภูเขา แม่น้ำ บ้าน และ แฮบาร์ท (Herbart) (ก.ศ. 1776-1841) แนะนำวิธีใช้วัสดุรูปภาพ และให้เด็กสามารถปฏิบัติจนคว้าน้ำคร่ำ และสาเหตุที่นักการศึกษาที่สำคัญทั้งในอดีตและปัจจุบันต่างก็สังเกตเห็นคุณค่าและประโยชน์ในการใช้ทัศนศึกษาประกอบการสอน ดังนั้นจึงทำให้ทัศนศึกษาถูกผลิตขึ้นเรื่อย ๆ

ทางเอเชียมีการใช้รูปภาพถ่ายทอดความคิด ในจีน เคียว และโดยเฉพะอย่างยิ่งในศาสนาจะเป็นไปตามอารามต่าง ๆ ตามผนังโบสถ์วิหารจะมีการจารึกเรื่องราวต่าง ๆ โดยรูปภาพ รูปปั้น ถือเป็นสถานศึกษาได้อย่างดี เช่น ตามผนังวัดโพธิ์ มีรูปฤษีคัตถุน ซึ่งเป็นวิชาหมอนวด วิชาแพทย์ นอกจากนี้ยังมีทางค่านาฏกรรม (Drama) บางสมัยจะเห็นได้ว่ามีการแสดงนาฏคนตรีต่อต้านลัทธิคอนฟูนิสต์ ตามโรงเรียนก็จัดให้มีการแสดงละครประวัติศาสตร์อยู่เสมอ วงการศึกษาของไทยได้สังเกตเห็นประโยชน์และคุณค่าของทัศนศึกษา จึงได้เริ่มอย่างจริงจังเมื่อ พ.ศ. 2483 โดยกองการศึกษาผู้ใหญ่ได้จัดตั้งแผนกทัศนศึกษาขึ้น ต่อมาในปี พ.ศ. 2490 กระทรวงสาธารณสุขได้เปิดแผนกทัศนศึกษาขึ้นเช่นเดียวกัน พ.ศ. 2497 วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตรได้จัดตั้งแผนกทัศนศึกษาขึ้น ต่อมาวิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพฯ ได้ตั้งศูนย์ทัศนศึกษาขึ้นในปี พ.ศ. 2498 อีกสองปีต่อมา (พ.ศ. 2500) คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้จัดตั้งหน่วยทัศนศึกษาขึ้นสำหรับเป็นศูนย์บริการอุปกรณ์การสอนให้แก่อาจารย์ในคณะครุศาสตร์ตลอดจนคณะต่าง ๆ ด้วย และได้ขยายงานออกเป็นแผนกวิชาทัศนศึกษา ทางมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ก็เช่นเดียวกัน ได้นำเอาทัศนศึกษามาใช้เกี่ยวกับการเขียนการสอน โดยได้จัดตั้งโทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit T.V.) เมื่อ พ.ศ. 2507 เทศบาลนครกรุงเทพฯ ก็ได้นำระบบโทรทัศน์เพื่อการศึกษามาใช้เป็นเครื่องมือในการสอนบางวิชาแก่นักเรียนระดับประถมศึกษาอีกด้วย ในด้านวิทยุกระจายเสียง กระทรวงศึกษาธิการได้ดำเนินการเกี่ยวกับวิทยุศึกษาและวิทยุโรงเรียนตั้งแต่ พ.ศ.

2497 และได้ดำเนินการปรับปรุงตลอดมาจนถึงปัจจุบัน

ไม่เฉพาะแต่ในวงการศึกษานี้เท่านั้นที่มีการค้นคว้าในการใช้วัสดุทัศนศึกษา วงการอุตสาหกรรม วงการทหาร วงการธุรกิจการค้า และวงการแพทย์ ฯลฯ ต่างก็นำเอาวัสดุทัศนศึกษามาใช้ได้อย่างกว้างขวาง ดังนั้นการศึกษาวิชาทางอุตสาหกรรมให้ได้ประสิทธิภาพสูงขึ้นควรนำเอาวัสดุอุปกรณ์และวิธีสอนด้วยวัสดุทัศนศึกษามาใช้อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น ได้มีการค้นคว้าทดลองหรือวิจัยแล้วว่า วัสดุทัศนศึกษาจะช่วยให้เกิดความจำ จำได้นาน มีความเข้าใจเพิ่มขึ้น ใช้เวลาน้อยลง เกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียน ผู้เรียนเองก็เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

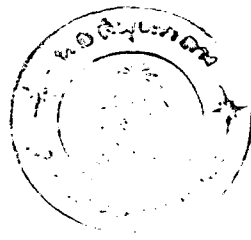
ความหมายของวัสดุทัศนศึกษา

ความหมายเฉพาะหมายถึงการใช้อุปกรณ์การสอนถ่ายทอดแนวความคิด ประสบการณ์ต่าง ๆ ไปยังผู้เรียนโดยทางวัสดุและจับประสบการณ์เป็นสิ่งสำคัญ อาจรวมไปถึงประสาทสัมผัสอื่น ๆ ด้วย อุปกรณ์ดังกล่าวได้แก่อุปกรณ์ที่จะได้ยินด้วยหู และเห็นด้วยตา เช่น วิทยุ โทรทัศน์ แผ่นเสียง เทปบันทึกเสียง ภาพยนตร์ ภาพต่าง ๆ¹

ความหมายทั่วไปหมายถึงการใช้อุปกรณ์การสอนต่าง ๆ เพื่อถ่ายทอดแนวความคิด ประสบการณ์ที่ได้รับ การเลือก และการประเมินค่า ตลอดจนการพิจารณาเป็นอย่างถี่ถ้วนว่าจะใช้รวมแทรกเข้าไปในหลักสูตรที่กำลังสอนอยู่ ตรงไหน ด้วยอะไร อย่างไร และเมื่อใด จึงจะเหมาะสมกับชั้น เพศ วัย สติปัญญา และความถนัดของผู้เรียน²

¹James W. Brown, Richard B. Lewis, and Fred F. Harclerod, A-V Instruction Materials and Methods, New York: McGraw-Hill Book Company, Ind., 1959) , p. 56.

²James S. Kinder, Audio-Visual Materials and Techniques, (New York: American Book Company, 1959), pp. 145-147.



ความสำคัญและคุณค่าของโสตทัศนูปกรณ์

เพื่อเป็นหลักฐานยืนยันว่า โสตทัศนูปกรณ์มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ผู้เขียนได้ทำการศึกษาค้นคว้ารายงานการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับและสรุปผลได้ดังนี้

1. โสตทัศนูปกรณ์ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นอย่างแน่นอน
2. โสตทัศนูปกรณ์ช่วยให้ผู้เรียนจดจำเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากขึ้นและจำได้นาน
3. โสตทัศนูปกรณ์ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและช่วยผู้ให้กระทำกิจกรรมด้วยตนเอง
4. คุณลักษณะที่เป็นรูปธรรมและเป็นจริงของโสตทัศนูปกรณ์ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของสิ่งนั้น ๆ ได้กว้างขวางขึ้น และเป็นแนวทางที่จะช่วยให้เข้าใจสิ่งอื่น ๆ ได้ดียิ่งขึ้นไปอีกด้วย
5. โสตทัศนูปกรณ์ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ศัพท์ได้ดียิ่งขึ้น
6. โสตทัศนูปกรณ์ช่วยให้นักเรียนที่เรียนช้าเรียนได้เร็วและมากขึ้น และเด็กที่ฉลาดก็เรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้นอีก
7. โสตทัศนูปกรณ์ทำได้โดยอยู่เป็นประจำแล้ว สามารถจะเปลี่ยนแนวความคิดและทัศนคติ หรือช่วยแก้ไขทัศนคติที่มั่นคงได้
8. โสตทัศนูปกรณ์จะช่วยจดคำคมหรือคำบรรยายที่เป็นคำพูดได้มาก
9. โสตทัศนูปกรณ์ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหา
10. โสตทัศนูปกรณ์โดยเฉพาะภาพยนตร์จะช่วยเร่งทักษะในการเรียนรู้

¹สมพงษ์ ศิริเจริญ, "การวิจัยเกี่ยวกับคุณค่าโดยทั่วไปของโสตทัศนวัสดุ," วารสารอุปกรณ์การศึกษา, เล่มที่ 2 (มีนาคม-เมษายน, 2505), หน้า 23.

การแบ่งประเภทของโสตทัศนูปกรณ์

นักการศึกษาชาวต่างประเทศและของไทยได้แบ่งประเภทของโสตทัศนูปกรณ์ไว้หลายประเภทด้วยกัน เช่น แบ่งตามรูปลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ แบ่งตามลักษณะของประสบการณ์ที่ได้รับจากโสตทัศนูปกรณ์ ดังเช่น ดร. เอ็ดการ์ เดล (Dr. Edgar Dale) ได้สมมติรูปกรวยประสบการณ์ แล้วแบ่งรูปกรวยนี้ออกเป็น 10 ระดับ ให้ประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมมากที่สุดอยู่ที่ฐานของกรวย ให้ประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมมากขึ้นอยู่ในอันดับถัดขึ้นไปจนกระทั่งถึงประสบการณ์นามธรรม เรียกชื่อวากกรวยแห่งประสบการณ์¹ กรวยประสบการณ์นี้เป็นเพียงทัศนูปกรณ์ (Visual Aids) ที่จะช่วยอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างประเภทต่าง ๆ ของโสตทัศนูปกรณ์ในกระบวนการเรียนรู้

ศาสตราจารย์สำเภา วรางกูร หัวหน้าแผนกโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์และหัวหน้าแผนกโสตทัศนศึกษาภาควิชา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แบ่งโสตทัศนอุปกรณ์ออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ² ตามรูปร่างลักษณะของอุปกรณ์ดังนี้

- ก. ประเภทวัสดุ (Audio-Visual Materials)
- ข. ประเภทเครื่องมือ (Audio-Visual Equipment)
- ค. ประเภทกิจกรรม (Activities)
- ก. ประเภทวัสดุ ใค้แก
 1. กระดานดำ หรือ กระดานชอล์ค (Black Boards or Chalk Boards)
 2. แผนที่และลูกโลก (Maps and Globes)
 3. การ์ตูน (Cartoons)
 4. โปสเตอร์ (Posters)

¹ Edgar Dale, Audio-Visual Method in Teaching, (New York: Dryden Press, 1954), p. 65.

² สำเภา วรางกูร, หลักการบริหารโรงเรียนด้านวิชาการด้านโสตทัศนูปกรณ์, (ธนบุรี: โรงพิมพ์บรรณาร 2505), หน้า 39.

5. แผนภาพ (Diagram)
6. แผนภูมิ (Charts)
7. กราฟ (Graphs)
8. กระดานผ้าสำลี (Flannel Boards)
9. กระดานนิเทศ (Bulletin Boards)
10. ไดออรามา (Dioramas)
11. พิพิธภัณฑ์โรงเรียน (School Museums)
12. ของออดแบบ (Mock-up)
13. ของจำลอง (Models)
14. ของตัวอย่าง (Specimens, Sample Collection)
15. ของจริง (Objects or Realia)
16. แผ่นเสียง (Phono Discs)
17. เทปเสียง (Phono Tapes)
18. ภาพผนัง (Wall Pictures)
19. สมุดภาพ (Pictorial Books, Scrap Books)
20. รูปภาพ (Pictures)
21. รูปตัดออก (Cut-outs)
22. ภาพสามมิติ (Three Dimensional Pictures)
23. ภาพเขียน (Drawings and Sketches)
24. ภาพถ่าย (Photographs)
25. สไลด์ (Slides)
26. ภาพโปร่งใส (Transparencies)
27. ฟิล์มสตริป (Filmstrips)
28. ภาพยนตร์ (Motion Pictures)
29. หนังสือตำรา (Text Books)

ข. ประเภทเครื่องมือ (Equipment) ได้แก่

1. เครื่องฉายภาพยนตร์เสียง 16 มม. (Sound Film Projector)
2. เครื่องฉายสไลด์หรือฟิล์มสตริป (Slide & Filmstrip Projector)
3. เครื่องเล่นจานเสียง (Pick-up)
4. เครื่องเทปบันทึกเสียง (Tape Recorder)
5. วิทยุ (Radio Receiver)
6. จอฉายภาพ (Screen)
7. เครื่องฉายภาพทึบแสง (Opaque Projector)
8. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector)
9. เครื่องฉายภาพขนาด $3\frac{1}{4}'' \times 4''$ (Lantern Slide Projector)
10. เครื่องฉายภาพจุลทรรศน์ (Micro Projector)
11. ระบบขยายเสียง (Public Address System)
12. เครื่องรับโทรทัศน์ (Television Receiver)

ค. ประเภทกิจกรรม (Activities) ได้แก่

1. งานที่เป็นโครงการ (Project)
2. การเล่นเกมละคร (Dramatization)
3. การแสดงบทบาท (Role Playing)
4. การสาธิต (Demonstration)
5. การศึกษานอกสถานที่ (Field Trip)
6. นิทรรศการ (Exhibition)
7. การทดลอง (Experiment)
8. กระดาษทราย (Sand Tray, Sand Table)

หลักการใช้วัสดุทัศนูปกรณ์

หลักทั่วไปสำหรับการใช้วัสดุทัศนูปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน

การเลือกวัสดุเพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนนั้น ควรจะทำให้ผู้เรียน

เกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดความอยากรู้อยากเห็น เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา เพศ และวัยของผู้เรียนจึงจะเกิดประโยชน์สูงสุด¹

"การจัดตั้งหน่วยโสตทัศนศึกษาและการบริหาร ควรจะได้คำนึงถึงความเกี่ยวข้องกับสภาพความต้องการของหน่วยงานนั้นเป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะจะนำเอาลักษณะการบริหารหรือ การบริการของหน่วยโสตทัศนศึกษานั้น ๆ มาใช้ บางทีอาจไม่ได้ดั่งใจที่ควร ที่ดีแล้วควรแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับสภาพความต้องการดังกล่าวจะเป็นสิ่งที่เหมาะสมที่สุด"²

การใช้โสตทัศนอุปกรณ์ให้ประสิทธิภาพนั้น Dr. Edgar Dale³ ศาสตราจารย์แห่งมหาวิทยาลัยโอไฮโอ สหรัฐอเมริกา ได้อธิบายว่า "การที่จะใช้โสตทัศนอุปกรณ์ให้ประสิทธิภาพนั้น เราต้องตั้งตนควยการวางแผนการที่จะดูหรือฟังก่อน นักเรียนต้องรู้ไม่แต่เพียงว่า ทำไมจึงต้องดู หรือต้องฟังขอสำคัญอยู่ที่ว่ากำลังดูและฟังอะไร และเพื่อความประสงค์อะไร และบอกว่าการเตรียมเป็นของสำคัญยิ่ง เขาได้ให้หลักการเตรียมและเลือกใช้โสตทัศนอุปกรณ์ไว้ 4 ประการคือ

1. เลือกวัสดุด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ โดยคำนึงถึงประโยชน์และซีกัด
2. รู้จักวัสดุ ถ้าจำเป็น ลองลองดู ลองฟัง หรือลองใช้ดูก่อน เพื่อที่จะรู้ว่าเมื่อไรจริง ๆ จะประสบปัญหาอะไรบาง
3. ใช้อย่างดีในเวลาที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาว่าเนื้อหาในบทเรียนควรใช้ และไม่ควรใช้โสตทัศนอุปกรณ์ และถ้าจะใช้โสตทัศนอุปกรณ์อย่างไร ใช้ตรงไหน และใช้อย่างไรจึงจะพอดี

¹สุกรี สุวรรณาศรัย, คำบรรยายวิชา Selection and Evaluation in A.V. Materials คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2510

²สำเภา วรางกูร, คำบรรยายวิชา Administration and Audio-Visual Program, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2511

³Edgar Dale, Ibid., pp. 156-161.

4. ต้องมีกิจกรรมตามหลัง (Follow-up Activities) เช่น การติดตาม การรายงาน และการอภิปราย
- การใช้โสตทัศนูปกรณ์จะได้รับผลดีเพียงไรนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญ 4

ประการ

- ก. ผู้ใช้ ผู้ใช้จะใช้ได้ก็ควรมีความรู้ความเข้าใจและทักษะ 4 ประการดังนี้
1. ไปถึงหลักสูตรและเนื้อหาของวิชาที่ตนกำลังสอนอยู่ และรู้ว่าตอนใดตรงไหนการใช้โสตทัศนูปกรณ์อะไรเหมาะสมและช่วยใ้การเรียนรู้อะไรและเข้าใจดีขึ้น
 2. มีทักษะในการใช้โสตทัศนูปกรณ์เป็นอย่างดีและรู้จักจุดอ่อนจุดเด่นของโสตทัศนูปกรณ์ที่จะใช้ด้วย
 3. มีความรู้และความสามารถในการผลิตโสตทัศนูปกรณ์ โดยเฉพาะโสตทัศนูปกรณ์อย่างง่าย ๆ
 4. มีความชำนาญชำนาญในการเลือกใช้โสตทัศนูปกรณ์มาใช้เป็นอุปกรณ์การสอน

ในการเลือกโสตทัศนูปกรณ์ ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกใช้ทุกครั้ง เพราะอุปกรณ์เหล่านั้นเป็นอุปกรณ์การเรียนของเด็กด้วย

- ข. โสตทัศนูปกรณ์ที่จะใช้ เป็นหน้าที่ของโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา และทุก ๆ ฝ่ายจะต้องร่วมมือกันจัดหาจัดเตรียมไว้ให้พร้อม ไม่ว่าจะ เป็นประเภทสดหรือเครื่องมือ ต้องมีคุณภาพสูง และนำไปด้วยปริมาณพอที่จะใช้ประกอบการสอนได้ทุกโอกาสที่ต้องการ
- ค. สถานที่ การใช้สอยจะอยู่ในชั้นเรียนของชั่วโมงสอนวิชานั้น ๆ หรือ อาจจะใช้ห้องโสตทัศนศึกษาที่จัดเตรียมไว้พร้อม
- ง. เวลา ครูต้องมีเวลาพอสำหรับเตรียมโสตทัศนูปกรณ์ และนักเรียนก็ต้องมีเวลาเตรียมตัวสำหรับมีส่วนร่วมในการใช้ การใช้สอยอุปกรณ์จะต้อง อยู่ในช่วงเวลาของการเรียนนั้น เวลาของการใช้สอยต้องไม่ยืดเยื้อจนทำให้เกิดความเบื่อหน่าย

วิธีการใช้สื่อทัศนูปกรณ์ให้ผลเต็มที่

ประสิทธิภาพของสื่อทัศนูปกรณ์ขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้สอน และกลวิธีการสอนด้วยสื่อทัศนูปกรณ์ ซึ่งมีหลักการปฏิบัติความสำคัญดังนี้

1. วางแผนการสอนว่าควรจะใช้สื่อทัศนูปกรณ์อะไร ที่ตรงไหนของบทเรียน ใ้เมื่อไร และใช้อย่างไร เป็นเรื่องสำคัญจะต้องได้รับการฝึกฝนมาโดยเฉพาะ
2. เตรียมหา ลักเลือกสื่อทัศนูปกรณ์ไว้วางหน้า
3. ดองใช้ (Preview) สื่อทัศนูปกรณ์ที่เลือกไว้วางหน้าก่อนที่จะนำไปใช้จริง
4. ศึกษารายละเอียดของสื่อทัศนูปกรณ์นั้นจากคู่มือหรือผู้ผลิต
5. เตรียมอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ประกอบในหรรอม เช่น ผู้ช่วยเหลือ ปลั๊กต่อไฟ โตะสาธิต
6. เตรียมห้องเรียนให้เหมาะกับการใช้ เช่น ควบคุมแสงสว่าง ควบคุมเสียง การฉายเทออากาศ พัดลม ที่วางอุปกรณ์
7. ใช้สื่อทัศนูปกรณ์ตามแผนที่วางไว้
8. จัดให้มีการทบทวนต่อเนื่องเพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ และเป็น การทบทวน เช่น จัดใหม่การทบทวน การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม การอภิปราย ฯลฯ
9. ถ้าผู้เรียนมีความถ่วงการใช้สื่อทัศนูปกรณ์ซ้ำอีก ก็ย่อมทำได้
10. ผู้สอนควรมีการวัดผลเปรียบเทียบการสอนโดยใช้สื่อทัศนูปกรณ์กับใช้วิธีอื่น ๆ เสมอ

ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับสื่อทัศนูปกรณ์กับการสอน

จุดมุ่งหมายของการสอนที่ดีคือให้เวลาน้อย แต่ให้ผู้เรียนได้รับความรู้มาก ฉะนั้นการที่จะได้รับผลเช่นนี้จะต้องมีการตระเตรียมวางแผนการสอนเอาไว้ ไม่ควรแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เพราะบางครั้งอาจจะแก้ไขไม่ได้ ทำให้เกิดความซุกซลัก เสียผลการเรียน การสอน จะทำให้เสียระเบียบวินัยในชั้นเรียน ผู้เรียนเสื่อมความนับถือต่อการสอนของคุณ

จึงมีหัวข้อที่ควรพิจารณาเกี่ยวกับการใช้สื่อทัศนูปกรณ์ประกอบการสอน ดังนี้

1. สื่อทัศนูปกรณ์ที่จะใช้ประกอบการสอน ควรได้รับการคัดเลือกเป็นอย่างดี
ว่ามีคุณภาพทางเทคนิคการผลิต และมีคุณภาพในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง
2. สื่อทัศนูปกรณ์ที่จะใช้ต้องเหมาะสมกับบทเรียน ระดับอายุ สติปัญญา และ
ประสบการณ์ของผู้เรียน
3. สื่อทัศนูปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้ ต้องนำไปใช้ในการเรียนการสอนจริง ๆ ไม่ใช่
ตั้งไว้เพื่อแสดงใหญ่เรียนดูเฉย ๆ และถึงระวิกลูกอยู่เสมอว่า สื่อทัศนูปกรณ์
ใช้แทนตัวครูไม่ได้ เป็นเพียงเครื่องมือที่จะช่วยประกอบการสอนของครู
เท่านั้น
4. การใช้สื่อทัศนูปกรณ์ให้ได้อผลในการเรียนดีขึ้น ควรจัดให้มีการประเมิน
ผลตัวประกอบ 3 ประการคือ ครูและวิธีการใช้ของครู สื่อทัศนูปกรณ์ที่
ใช้ และผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อหาข้อบกพร่องปรับปรุงแก้ไขการใช้ครั้งต่อไป
ให้ดีขึ้น

หลักการนำเสนอสื่อทัศนูปกรณ์บางประเภท

1. ต้องมีการเร้าใจให้นักเรียนสนใจและตั้งใจ โดยวิธีนำเข้าสู่บทเรียนด้วย
สื่อทัศนูปกรณ์ที่นักเรียนสนใจ
2. เสนอสื่อทัศนูปกรณ์ตามขั้นที่เตรียมไว้อย่างกระชับ ย่อสรุปไว้ก่อนอยู่
กับ "การเตรียม" หรือ "รวม" นั้นเอง
3. การใช้ตารางหรือแผนภาพ
 - 3.1 ชูคกับนักเรียน ไม่ใช่ชูคกับการวางหรือแผนภาพ
 - 3.2 ต้องแน่ใจว่านักเรียนทุกคนเห็นภาพที่ถักไว้
 - 3.3 ใช้ไม้ชี้และชี้ตรงที่ครูพูดถึง
 - 3.4 อธิบายให้ติดต่อกัน
 - 3.5 ควรระบายสีให้แตกต่างกันเพื่อทำให้เข้าใจง่ายขึ้น
 - 3.6 ย้ำจุดที่สำคัญ

4. การใช้กระดานคำมีกฎอยู่ 4 ข้อ
 - 4.1 เขียนด้วยตัวเขียนที่อ่านออกได้เร็วและดีคัดกับกระดานคำ เช่น กระดานเขียนควรวีหรือดัดดีเหลือง
 - 4.2 ยืนทางคานวางกระดานคำเสมอ
 - 4.3 เวียนไปพูดไป แกลบไปพูดกับกระดานคำ
 - 4.4 ใสแผนภาพ แผนภูมิ หรือภาพเท่าที่จะสามารถหาได้

วิธีใช้โสตทัศนูปกรณ์ประกอบการสอน

ผู้ใดหรือครูผู้สอนควรปฏิบัติตามข้อนี้

- ก. เตรียม ผู้สอนจะต้องมีการวางแผนล่วงหน้าดังนี้
 1. พิจารณาคุณภาพและวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่จะสอน
 2. พิจารณาความต้องการและความสนใจของผู้เรียน
 3. พิจารณาสິงที่จะเป็นปัญหาในการสอนหรือการถ่ายทอดความรู้
 4. เลือกหาหรือทำโสตทัศนูปกรณ์ที่จะแก้ไขปัญหาการเรียนในชั้นได้เป็นอย่างดีที่สุด
 5. พิจารณาถึงวิธีที่จะใช้โสตทัศนูปกรณ์นั้น ๆ ให้ได้ผลดีที่สุด
 6. ลองใช้โสตทัศนูปกรณ์ที่เลือกแล้วก่อนนำไปใช้
- ข. เตรียมชั้นเรียน
 1. เตรียมเครื่องอำนวยความสะดวกที่จะใช้ร่วมกับโสตทัศนูปกรณ์ที่เลือกไว้ เช่น หมอแปลงไฟฟ้า ม่าน โตะสาธิต ผู้ช่วย ฯลฯ ไว้ในชั้นเรียนให้พร้อม
 2. เตรียมจุดที่นั่ง ที่ตั้งอุปกรณ์ การระบายอากาศ ติดตั้งเครื่องมือ ควบคุมเสียง ควบคุมแสงสว่างให้พอดี
- ง. เตรียมผู้เรียน
 1. อธิบายให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าว่าจะใช้โสตทัศนูปกรณ์สอนอะไร เรื่องอะไร เพื่ออะไร ที่ไหน และเมื่อไร
 2. อธิบายให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าว่า เขาจะมีส่วนร่วมระหว่างการใช้

อุปกรณ์อย่างไรม่าง เช่น การกอบสังเกทหรือฟังตรงที่สำคัญ การ
หาคำตอบสำหรับคำถาม และคำศัพท์ใหม่ ๆ ซึ่งครูต้องบอกหรือเขียน
ในทราบวงหน้า

3. อธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจว่า กิจกรรมที่จะต้องปฏิบัติหลังจากใช้สื่อ
ทัศนูปกรณ์ประกอบการสอนเสร็จแล้วมีอะไรบ้าง

จ. ใช้สื่อทัศนูปกรณ์ที่เตรียมไว้

1. นำอุปกรณ์การสอนออกมาใช้ตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน โดยให้
ผู้เรียนไต่บันได ขึ้นหรือมีกิจกรรมรวมตัวอย่างทั่วถึง
2. ใช้สื่อทัศนูปกรณ์ให้อยู่ภายในเวลาที่กำหนด
3. กอบสังเกทปฏิกิริยาของผู้เรียน

ฉ. สรุปผล

1. อธิบายถึงสื่อทัศนูปกรณ์ที่ใช้แล้วโดยละเอียด
2. ตั้งคำถามสรุปเรื่องเป็นตอน ๆ
3. อธิบายให้ผู้เรียนยังเข้าใจผิดให้แจ่มแจ้ง
4. ทดสอบความเข้าใจจำเป็น

ช. กิจกรรมต่อเนื่อง

1. หาวิธีให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ใหม่ ๆ
2. กำหนดกิจกรรมต่อเนื่องให้ผู้เรียนทำหลังจากใช้อุปกรณ์การสอนเสร็จ
แล้ว เช่น การอภิปราย การสัมภาษณ์กว่าเพิ่มเติม การรายงาน
การตอบคำถาม การศึกษานอกสถานที่ ฯลฯ

ความหมายของสื่อทัศนูปกรณ์และการสอนวิชาทางอุตสาหกรรม

1. การศึกษานอกสถานที่ (Field Trip) หมายถึงการออกไปศึกษาแล้ว
เรียนนอกห้องเรียน อาจใช้เวลาเพียง 30 นาที ครึ่งวันหรือเต็มวัน ตลอดจนการเดินทาง
ซึ่งต้องใช้เวลาหลาย ๆ วันก็ได้

การออกไปศึกษานอกห้องเรียนหรือนอกสถานที่เพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์
กว้างขวาง เช่น ไปชมโรงงานอุตสาหกรรมที่มีระบบระเบียบการจัดงาน เครื่องมือ และ

เครื่องจักรพร้อมมูล หรืองานก่อสร้างที่ทันสมัยซึ่งในสภาพห้องเรียนไม่มี ในการสอนวิชาช่างอุตสาหกรรมมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

2. การฝึกงานในสถานประกอบการ (On-the-job Training) มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียนการสอนวิชาช่างอุตสาหกรรม ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง (Direct Experience) และได้รับบรรยากาศในการทำงานจริง ๆ สถานศึกษาที่สอนวิชาช่างอุตสาหกรรมควรพยายามส่งเสริมให้นักเรียนนักศึกษา ได้รับการฝึกหัดในสภาพการทำงานที่เป็นจริง อาจจะใช้เวลาดังแต่ 2 สัปดาห์ 1 เดือน ถึง 3 เดือน ในระยะปิดภาคฤดูร้อนหรือก่อนจบการศึกษา มีปัญหาอยู่มากว่าในโรงงานอุตสาหกรรมขาดผู้ฝึก (supervisor) ที่จะทำให้เกิดการจบรอบประจำการที่ดี

3. ภาพยนตร์ (Motion Pictures) ภาพยนตร์หมายถึงภาพชุดที่เรียงติดต่อกันบนฟิล์มยาว ๆ อันเกิดจากการฉายด้วยกล้องถ่ายภาพยนตร์ (Movie Camera) ฉายไปที่จอ (Screen) จะมองเห็นภาพที่ปรากฏบนจอเกือบเหมือนไหวติงติดต่อกันได้ เหมือนกับที่เราเห็นของจริงตามธรรมชาติ มีทั้งภาพยนตร์สีและขาวดำ มีหลายแบบและหลายชนิดด้วยกัน ชนิดที่ใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษาคือภาพยนตร์เสียง 16 มม.

ภาพยนตร์เป็นอุปกรณ์สำคัญในการสอน วิชาช่างอุตสาหกรรม สามารถเพิ่มคุณค่าในการช่วยเพิ่มความสนใจของผู้เรียน ช่วยให้เข้าใจสิ่งที่เรียนได้ เข้าใจมากขึ้นเพราะสามารถทำสิ่งที่ไม่สามารถมองเห็น สิ่งที่ไม่เคลื่อนไหวให้เคลื่อนไหวได้ (Animation) เช่น การจุดระเบิดของเครื่องยนต์ การเดินของอิเล็กทรอนิกส์ในหลอดสูญญากาศ และในวัตุธรรมา ฯลฯ

4. ฟิล์มสตริป (Filmstrips) หรือภาพเลื่อน คือ อนุกรมของภาพนิ่งไปเรียงในชุดหนึ่ง ๆ มีเรื่องราวติดต่อกันเป็นลำดับอัดติดบนแถบฟิล์มขนาด 35 มม. จะเป็นชนิดที่มีสีหรือขาวดำก็ได้ มีขนาดธรรมดา คือ $\frac{3}{4} \times 1$ " ฟิล์มสตริป้วนหนึ่ง ๆ ปกติจะมีภาพราว 20-50 ภาพ ยาวตั้งแต่ 2-5 ฟุต ม้วนเป็นม้วนเล็ก ๆ สะดวกในการเก็บไว้ในกล่องเล็ก ๆ

มีประโยชน์ในการสอนวิชาช่างอุตสาหกรรม เช่น การสอนลำดับขั้นการตั้งเครื่องจักร ระบบไฟฟ้า จุดระเบิดของเครื่องยนต์ งานช่างไม้กรูกลึง ลำดับขั้นการเข้าไม้ งานเชื่อมโลหะ ฯลฯ เนื่องจากฟิล์มสตริปทำเป็นแบบอนุกรม (เรื่องราวติดต่อกันเป็นอันดับ) ทำให้

ผู้เรียนเข้าใจลำดับขั้นตอนการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบ และมีบทบาทไว้วางใจ ถ้าไม่มีครูผู้สอนจะเป็นผู้อธิบายให้โดยตลอด

5. สไลด์ (Slides) คือภาพนิ่งโปร่งใสที่ถักอยู่บนฟิล์มหรือกระจกแต่ละแผ่น ๆ ละรูป มีทั้งข้อความและสี มีด้วยกัน 2 ขนาด

5.1 ขนาด $3\frac{1}{4}'' \times 4''$ หรือขนาดมาตรฐาน ทำจากฟิล์มถ่ายรูป ภาพลอกจากเมกกาซีนหรือภาพเขียน เขียนลงแผ่นเซลโลเฟน (Cellophane) หรือแผ่นกระจก เรียกว่า Lantern Slides โดยมากนิยมทำเอง เรียกว่า Hand-Made Slide ภาพสไลด์จะอยู่ในแนวราบ

5.2 ขนาด $2'' \times 2''$ ทำจากฟิล์มถ่ายรูป โดยมากถ่ายทำจากฟิล์ม 35 มม. ใส่กรอบเป็นกรอบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังกรอบจักรรัส ทำได้ทั้งทางตั้งและทางนอน เรียกว่า Double Frame Slides หรือจะใส่ฟิล์มขนาดใหญ่กว่า 35 มม. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่มากกว่าเดิม ซึ่งเมื่อตัดมากกว่าแบบแรก แต่กรอบเท่ากัน เรียกว่า Super Slides สำหรับแบบ $2'' \times 2''$ เรียกว่า Substandard หรือ Miniature Slides

สไลด์ที่จัดทำเพื่อการศึกษามากเป็นสไลด์ชุด (Program Slides) มีลักษณะเป็นชุดแบบอนุกรม มีวัตถุประสงค์เฉพาะเรื่องและมีบทบาทไว้วางใจ เหมาะสำหรับสอนวิชาทางอุตสาหกรรม เช่น การเขียนแบบเวลา การยอส่วน สไลด์ชุดการลับมีดกลึง การกลึงโลหะ การถาดและใส่เครื่องจักรกล การบัดกรีที่ถ้ำในทางวิทยุ-โทรทัศน์ ฯลฯ ปัจจุบันนี้เครื่องฉายสไลด์ออกแบบสะดวกกับผู้ใช้อย่างยิ่ง เพียงแต่ใส่สไลด์ชุดไว้ทั้งหมดแล้วกดปุ่ม (เป็นสายยาว) บังคับสไลด์ให้เดินติดต่อกันไปหรือทำให้หยุดตามต้องการได้

6. ภาพโปร่งใส (Transparencies) เป็นภาพที่แสงสว่างผ่านทะลุไปได้ อาจเป็นภาพที่มีข้อความหรือออกมาไว้บนแผ่นวัสดุโปร่งใส เช่น แผ่นพลาสติก อลูมิเนียมแผ่นเซลโลเฟน หรืออาจจะเป็นภาพที่ผลิตโดยกรรมวิธีถ่ายรูปบนแผ่นกระจก มีทั้งภาพข้อความและสี ปกติมีขนาด $7'' \times 7''$ หรือ $10''$

ภาพโปรเจกต์ไอนี้ต้องใช้กับเครื่องฉายภาพโปรเจกต์ (Overhead Projector) ภาพที่ปรากฏบนจอจะถูกขยายเป็นสิบ ๆ เท่า เหมาะสำหรับสอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ ขยายให้เห็นชิ้นส่วนของภาพที่สำคัญ ครูใช้ไฟฉายที่มีหัวลูกศรชี้จุดที่ต้องการให้นักเรียนดูอย่างชัดเจน เหมาะสำหรับสอนวิชาทางอุตสาหกรรม เช่น อธิบายแบบบ้าน โคอะแกรมวิทยุ-โทรทัศน์ โคอะแกรมการเดินไปเข้าแสงสว่างรถยนต์ ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ ฯลฯ จะช่วยเพิ่มความเข้าใจ และครูคนเดียวสามารถสอนนักเรียนได้จำนวนมากโดยได้ประสิทธิภาพสูงสุด

7. ภาพนิ่ง (Still Picture) ใคแก

- 7.1 รูปตัดมา (Cut outs) ใคแกภาพถ่าย ภาพเขียน ภาพวาดที่ตัดจากหนังสือวารสาร หรือหนังสือพิมพ์ซึ่งเตรียมไว้เพื่อประกอบการสอน
- 7.2 รูปสามมิติ (Three Dimensional Picture) ใคแกภาพเขียน หรือภาพวาดเพื่อแสดงให้เห็นส่วนลึกใคอย่างชัดเจน
- 7.3 ภาพถ่าย (Photograph) ใคแกภาพที่ใคจากฟิล์มที่ถ่ายจากกล้องถ่ายรูปซึ่งนำมาวาง วัตถุ ขยายลายกรรมวิธีต่าง ๆ และมีขนาดต่าง ๆ ตามความต้องการ
- 7.4 ภาพวาดหรือสเก็ตซ์ (Drawing and Sketch) บนกระดาษอาจเขียนด้วยสี เขียนด้วยเครื่องมือ เครื่องจักรกลก็ได้ การเขียนภาพนี้จำเป็นตอต้องมีความรู้ทางทฤษฎีของสีและความรู้วิชาอื่น ๆ ด้วย
- 7.5 สมุดภาพ (Pictorial Books, Scrap Books) ใคแกสมุดรวมภาพเขียน ภาพวาด ภาพถ่าย ซึ่งอาจรวบรวมเป็นเรื่องหรือเป็นประเภทตามความต้องการและวัตถุประสงค์

ภาพนิ่งมีประโยชน์ต่อการสอนวิชาทางอุตสาหกรรมมาก มีไว้สำหรับให้นักเรียนดูภาพที่ไม่เคยเห็น รูปที่ต้องการอธิบาย เช่น รูปแบบบ้าน อาคาร เครื่องเรือน เครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ เครื่องไฟฟ้า และเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ใหม่ ๆ ถ้ารูปภาพเหล่านี้เล็กเกินไป นักเรียนมองไม่เห็นใคตัวถ้ง ก็ใช้กับเครื่องฉายภาพทึบแสง (Opaque Projector) ขยายไปที่จอภาพใคเป็นสิบ ๆ เท่า ซึ่งใช้สอนเป็นหมู่ใคดี ภาพนิ่งมีประโยชน์มาก เพราะใครายละเอียดยี่ชัดเจน ถูกตอตามความเป็นจริงทุกประการ และหาใคง่าย

3. แผนภาพ (Diagram) และกราฟ (Graphs)

3.1 แผนภาพ (Diagram) แผนภาพคืองานเขียนอย่างง่าย ๆ ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างกันโดยอาศัยการเขียนเส้นและสัญลักษณ์เป็นมูลฐาน เป็นวัสดุที่เป็นนามธรรมมาก ใช้สำหรับอธิบายมากกว่า 100 ชิ้นของสิ่งของที่ใหญ่ดูทราบ แผนภาพนี้เป็นเครื่องถ่ายทอดความคิดที่อาศัยสัญลักษณ์มาก และเป็นเฉพาะแนวความคิดที่สำคัญเท่านั้น ลักษณะของแผนภาพเป็นเพียงเส้นหรือโครงร่างง่าย ๆ ของวัตถุที่เป็นของจริงสักอย่างหนึ่ง หรืออาจเป็นภาพร่างแสดงส่วนสำคัญของวัตถุที่เป็นรูปทรงกระบอก

3.2 กราฟ (Graphs) หรือแผนสถิติ เป็นทัศนวัสดุที่ประดิษฐ์ขึ้นไว้ให้มองเห็นแผนข้อมูลที่เป็นจำนวนเลขตามปกติใช้สำหรับแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณที่เปลี่ยนแปลงตามลำดับเวลา ทำให้เห็นแนวโน้มและความเปลี่ยนแปลงที่ผิดไปจากปกติ สำคัญยิ่งสำหรับครูก็คือกราฟนำเสนอใจกว่าตารางตัวเลข และเข้าใจได้ง่ายกว่า ความมุ่งหมายส่วนใหญ่ของกราฟก็เพื่อเสนอให้ทราบเรื่องเกี่ยวกับการเปรียบเทียบและเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปริมาณใดง่ายและรวดเร็ว

แผนภาพ (Diagram) และกราฟ (Graph) มีความสำคัญต่อการสอนวิชาช่างอุตสาหกรรม ตัวอย่าง การสอนวิชาวิทยุ-โทรทัศน์ ส่วนใหญ่จะใช้วงจรแผนภาพ (Circuit Diagram) ประกอบการสอนและการตรวจสอบ ช่างเครื่องขบถักใช้แผนภาพแสดงการทำงานของเครื่องเดินไฟฟ้าในรถยนต์ ช่างระบบไฟเลี้ยง ไฟเบรก ไฟส่องทาง ฯลฯ งานด้านสถาปัตยกรรมจำเป็นต้องใช้แผนภาพ (Diagram) เป็นอย่างยิ่ง การก่อสร้างทุกครั้งจะต้องมีการเขียนแบบอาคารตามเงื่อนไขข้อแสดงรูปร่างลักษณะและสัดส่วน แม้ในงานช่างกลก็มีการเขียนแบบช่างกลเกี่ยวกับชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อสั่งจัดทำหรือสร้างใหม่โดยไม่ต้องเอาของจริงใหญ่ ซึ่งแผนภาพ (Diagram) นี้เป็นนามธรรมมาก ครูผู้สอนครั้งแรก ๆ จะต้องใช้วิธีเปรียบเทียบวัสดุของจริงให้ชัดเจน เพื่อนักเรียนจะเข้าใจซึ่งและเป็นพื้นฐานที่จะเรียนได้ต่อไป

สำหรับการสอนวิชาช่างอุตสาหกรรม กราฟใช้ไ้มาก เช่น การสอนวิชาช่าง

วิทยุ-โทรทัศน์ วิทยุกำลัง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับความต้านทาน หรือแรงเคลื่อนไฟฟ้ากับความต้านทานในวงจรไฟฟ้าต่าง ๆ จะทำให้ผู้เรียนเห็นได้ชัดเจนและเพิ่มความเข้าใจขึ้น บางครั้งอาจใช้ตารางพล็อตกราฟบนกระดานดำไว้โดยโดยใช้วัสดุแหลม ๆ ที่ตีให้เป็นรอย จะสะดวกแก่ผู้ใฝ่เรียนยิ่ง

9. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตคือการอธิบายถึงข้อเท็จจริงหรือแบ่งความถูกต้องหรือขอบข่ายใหญ่ฟังเห็นไปทั่ว การสาธิตก็เหมือนกับนาฏกรรมหรือการไปศึกษานอกสถานที่ ซึ่งอาจรวมเอาสิ่งของที่ประกอบหลายอย่าง ทั้งแห่งของจริงไปจนกระทั่งตัวหนึ่งหรือกลุ่มคนเข้าไว้ด้วย แตกต่างแต่เพียงแต่สิ่งของเหล่านั้น เพียงแต่ถึงขอบข่ายทั้งหมดที่ผู้เรียนจะต้องไปสังเกตอยู่ตลอดเวลาด้วยความละเอียดลออ

การสาธิตใช้ในการสอนวิชาช่างอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ เพราะการสอนวิชาช่างไม่ว่าจะเป็นช่างเครื่องยนต์หรือช่างไฟฟ้า ช่างวิทยุ คุกกี้จะสาธิตให้ดูเป็นตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตาม แต่การใช้สื่อทัศนูปกรณ์อย่างอื่นรวมด้วย เช่น สไลด์ ฟิล์มสตริป รูปภาพ และภาพวาดรวมด้วย จะทำให้เด็กเรียนมีความเข้าใจเพิ่มขึ้นโดยที่ครูอาจารย์ไม่ต้องสาธิตให้ดูเป็นครั้งที่สองและที่สาม ตัวอย่าง การถอด ใส และปรับชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เป็นต้น

10. นิทรรศการ (Exhibition) มีความหมายถึงการจัดแสดงสิ่งของต่าง ๆ เพื่อให้ความรู้แก่ผู้ดู บางครั้งอาจจะใช้แผ่นหนังจำลองที่ทำงานได้มาแสดงเท่านั้น บางครั้งอาจมีทั้งรูปภาพชุดต่าง ๆ ที่ใช้ไปกับหุ่นจำลอง แผนภูมิ หรือภาพโฆษณา หรือบางทีอาจจะจัดให้มีการสาธิต หรือฉายภาพยนตร์อยู่ด้วยก็ได้ ผู้เรียนก็เรียนไปด้วยการไปดูเป็นส่วนใหญ่ นิทรรศการนี้มี 2 ประเภทคือ ประเภทหนึ่งเขาจัดไว้สำเร็จรูปแล้ว เช่น ในพิพิธภัณฑ์ โรงงานและองค์การต่าง ๆ อย่างหนึ่ง กับที่นักเรียนช่วยกันจัดขึ้นเองประเภทหนึ่ง

การจัดนิทรรศการในวิชาช่างอุตสาหกรรมมีความจำเป็นในการสอนวิชาช่างอุตสาหกรรมมาก เห็นแก่กรณีที่ดีให้นักเรียนช่วยกันจัดเนื่องในโอกาสต่าง ๆ เช่น ตอนจบภาค การศึกษา งานแสดงศิลปหัตถกรรม จะทำให้นักเรียนเข้าใจระบบการทำงานเพิ่มขึ้น

11. วจนสัญลักษณ์ (Verbal Symbol) อุปกรณ์การสอนประเภทนี้ได้แก่ตัวหนังสือหรือตัวอักษร และคำที่เป็นเสียง ซึ่งความเป็นรูปธรรมเดิมหายไปหมด การที่จะให้

เข้าใจสัญลักษณ์ใดของอาศัยรากฐานประสบการณ์มาก แต่เราใช้ประโยชน์ได้จากภาษาเขียนและภาษาพูดมากมาย เพราะจำเป็นต้องใช้สื่อความหมายกันอยู่เป็นประจำ

วจนสัญลักษณ์ก็มีความสำคัญในการสอนวิชาทางอุตสาหกรรม ผู้สอนจะต้องใช้การอธิบายที่ถ่ายทอดการเข้าใจ ใ้ภาษาเหมาะสมกับผู้ใด ถ้าเป็นคำศัพท์ที่ยากต่อการเข้าใจ ผู้สอนจะต้องอธิบายให้ชัดเจน การสอนจึงจะไ้ผล ในการสอนวิชาทางอุตสาหกรรม ผู้สอนจะต้องอธิบายหลักการทำงาน ชิ้นส่วนของอุปกรณ์ให้เข้าใจเสียก่อน จึงจะไ้ลงมือปฏิบัติหรือทดลองทำจริง ๆ เพราะวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือบางอย่างที่ไม่สามารถจะทำได้ในประเทศไทยมีราคาแพงจะชำรุดเสียหายได้ง่าย

12. ของจริง (Realia) หมายถึงวัตถุที่เป็นจริง ของจริงนี้ถ้ายกหรือพรากเอามาจากธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อมเดิมแล้ว มันก็ย่อมจะจริงน้อยลงไปกว่าที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมเดิมของมัน ฤๅลักษณะอีกอย่างหนึ่งของของจริงก็คือว่า มันต้องแสดงให้เห็นความสมบูรณ์ ถ้าเห็นเป็นบางส่วนอาจจัดอยู่ในพวกตัวอย่างของจริงไป ของจริงมีขนาดต่าง ๆ กัน พอสรุปได้ว่าของจริงเป็นของที่สมบูรณ์ตามธรรมชาติ

ในการสอนวิชาทางอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ใช้วัสดุของจริง เช่น เครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุเล็ก มีความจำเป็นอย่างยง การสอนวัสดุของจริงจำเป็นจะคงเอาหลักการสอนด้วยวิธีไฮท์ทัญอุปกรณ์แล้วช่วยด้วยจึงจะไ้ผลเต็มที่

13. ของตัวอย่าง (Specimens, Sample Collection) มีความหมายคล้ายวัสดุของจริง แตกต่างกันตรงที่ว่าของตัวอย่างนั้นเป็นห้วงวงตัวแทนของสิ่งของกลุ่มหนึ่งประเภทหนึ่ง แต่วัสดุของจริงนั้นไม่ใช่ตัวแทน แต่เป็นของสมบูรณ์เฉพาะตัวของตัวเอง ของตัวอย่างอาจเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของของจริงได้ ของตัวอย่างจะขายใหญ่เรียนไ้ได้ประสบการณ์ไ้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงยิ่งขึ้น

การสอนวิชาทางอุตสาหกรรมก็ใช้ของตัวอย่างมาก เพราะไม่สามารถจะมองเห็นของจริงหรือของจริงใหญ่เกินไปหรือเล็กเกินไป ไม่สามารถจะนำมาในห้องเรียนหรือนักเรียนในชั้นมองเห็นไ้ได้ไม่ทั่วถึง เช่น การสอนเรื่องแบบคเตอร์รถยนต์ ผู้สอนอาจจะนำเอาแผนเชลล์มาให้ดูเป็นตัวอย่าง ก็จะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจไ้ไ้ยิ่งขึ้น

14. ของจำลอง (Models) เป็นการจำลองของจริง อาจใหญ่กว่าหรือเล็ก

กว่าแฉกแฉกกระดาษ เช่น หุ่นจำลองของบ้าน เครื่องยนต์ ฯลฯ ของจำลองอาจทำงานได้จริง ก็ได้ เช่น หุ่นจำลองของเครื่องยนต์ยาน้ำดีกร ไฟเล็ก ฯลฯ

ในการสอนวิชาทางอุตสาหกรรมก็มีความจำเป็นในการใช้ของจำลอง (Models) เช่น การสอนการใช้ไม้บรรทัดสำหรับคูณหาร (Sliderules) ถ้าใช้ทำด้วยไม้ใหญ่ ๆ นักเรียนสามารถมองเห็นได้ทั้งชั้นก็จะได้ประโยชน์มาก

15. กระดานนิเทศ (Bulletin Boards) หรือป้ายนิเทศซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีไว้สำหรับแสดงรูปภาพ รูปถ่าย หรือวัสดุ และเนื้อหาวิชาอื่นแก่ผู้เรียน เป็นที่อุปกรณ์ที่ใช้แสดงผลงานในแบบที่ทำให้ผู้ดูเข้าใจโดยง่าย การเห็น ป้ายนิเทศอาจจะทำอารมณ์กับผนังห้อง ขวางข้างฝา หรือทำเป็นชนิดขยับได้ สามารถเคลื่อนที่ได้ หรือนำมาต่อกันห้อยไปมาได้ ขนาดของป้ายก็ควรจะมีขนาดใหญ่หรือที่จะแสดงเรื่องราวต่าง ๆ ได้ และทำจากวัสดุเนื้ออ่อน เช่น ฟิล์มเทกซ์ เป็นคน เพราะสามารถกดเขียนลบและแปะติดกระดาษได้ง่าย และถ้าไม่ต้องการที่จะให้เห็นรอยเขียนลบหรือแปะ เราเขียนใช้กระดาษทับหน้าอีกทีหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้หน้าดูดีขึ้น

ในการสอนวิชาทางอุตสาหกรรมนิยมใช้กระดานนิเทศกันมาก เพราะในการแสดงรูปแบบบ้าน รูปเครื่องมือ กลางเขียนชั้นส่วนต่าง ๆ ผู้สอนประสงค์จะเกิดใ้โดยยาวนาน ๆ หรือจัดเพื่ออธิบายส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องของใดสะดวกมาก ฉะนั้นจึงเห็นควรใช้กระดานนิเทศในการสอนวิชาทางด้านกรรมทว

16. กระดานผ้าสัก (Flannel Boards) หรือเรียกว่าแผ่นป้ายผ้าสักหลาด ทำด้วยแผ่นป้ายหุ้มด้วยผ้าสักหรือผ้าสักหลาด แผ่นป้ายที่ใช้ทำเป็นชิ้นแข็ง อาจทำจากไม้ฉัดหรือกระดาษที่แข็งแรง ๆ หรือแผ่นไม้เนื้ออ่อน หรือเมทัลไลท์ หรืออาจจะใช้ป้ายที่ติดอยู่กับผนังก็ได้ เวลาที่จะเอาเข้ามาติดกับป้าย อาจจะติดโดยความหรือแปะแปะ กระดาษหรือกระดาษ ที่เขียน กระดาษ หยุด หรือแปะ ใช้ประโยชน์ในการแสดงการสาธิตเรื่องราว และเป็นการสอน การเสนอแนะเทคนิคการใช้วัสดุที่อุปกรณ์เพื่อทำให้กลุ่มผู้ดู ผู้ฟัง ผู้และฟังได้โดยง่ายครั้งหนึ่งของ ผู้เรียน และสามารถใช้ได้กับเกือบทุกวิชา ไม่ว่าจะง่ายหรือซับซ้อนก็ตาม แผ่นป้ายผ้าสักหลาดนี้อาจทำด้วยผ้าสีอ่อน ๆ หรือสีเทา อาจทำขยับตรงกลางได้ ทำเป็นรูปเวทีสำหรับทัศนศึกษาและประกอบทำละครออกมา บางแผ่นทำเป็นกรอบมีขอบ มีข้อความตรงตามนั้น เพื่อใช้แขวนหรือตั้งบนขาหยั่งกระดานดำก็ได้ ขนาดปกติประมาณ 3 / 4 ฟุต หรืออย่างต่ำที่สุดขนาด 18" / 28"

กว่าแฉกกระดาษแผ่น เช่น หุ่นจำลองของบ้าน เครื่องยนต์ ฯลฯ ของจำลองอาจทำงานได้จริง ก็ได้ เช่น หุ่นจำลองของเครื่องยนต์ยานัก รถไฟเล็ก ฯลฯ

ในการสอนวิชาทางอุตสาหกรรมที่มีความจำเป็นในการใช้ของจำลอง (Models) เช่น การสอนการใช้ใบบรรทัดสำหรับกฎหาร (Sliderules) ถ้าโรทำด้วยไม้ใหญ่ ๆ นักเรียนสามารถมองเห็นได้ทั้งชั้นก็จะได้ประโยชน์ มาก

15. กระดานนิเทศ (Bulletin Boards) หรือป้ายนิเทศซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีไว้สำหรับแสดงรูปภาพ รูปถ่าย หรือวัสดุ และเนื้อหาวิชาอื่นแก่ผู้เรียน เป็นทั้งอุปกรณ์ที่ใช้แสดงผลงานในแบบที่ทำให้ผู้สนใจได้ด้วยการเห็น ป้ายนิเทศอาจจะทำด้วยกระดาษแข็งทอ ขวาน ขางปลา หรือทำเป็นชนิดขยับได้ สามารถเคลื่อนที่ได้ หรือนำมาต่อกันพับไปมาได้ ขนาดของป้ายก็ควรจะมีขนาดใหญ่พอที่จะแสดงเรื่องราวต่าง ๆ ได้ และทำจากวัสดุเนื้ออ่อน เช่น ซีโลเทกซ์ เป็นคน เพราะสามารถดัดเพิ่มเติมและเปลี่ยนข้อความได้ง่าย และถ้าไม่ต้องการที่จะให้เห็นรอยเพิ่มเติมหรือเปิด เราเขียนใบย่นทับหน้าอีกทีหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้หนาขึ้น

ในการสอนวิชาทางอุตสาหกรรมนิยมใช้กระดานนิเทศกันมาก เพราะในการแสดงรูปแบบบ้าน รูปเครื่องมือ ภาชนะเขียนชิ้นส่วนต่าง ๆ ผู้สอนประสงค์จะคิดให้อยู่นาน ๆ หรือจัดเพื่ออธิบายส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องของใดสะดวกมาก ฉะนั้นจึงเห็นควรใช้กระดานนิเทศในการสอนวิชาทางอุตสาหกรรมด้วย

16. กระดานผ้าสำลี (Flannel Boards) หรือเรียกว่าแผ่นป้ายผ้าสักหลาด ทำด้วยแผ่นป้ายหุ้มด้วยผ้าสำลีหรือผ้าสักหลาด แผ่นป้ายที่ใช้ทำเป็นพื้นแข็ง อาจทำจากไม้สักหรือกระดานที่แข็งมาก ๆ หรือแผ่นไม้เนื้ออ่อน หรือเมโซไมท์ หรืออาจจะใช้ป้ายที่ติดอยู่กับผนังก็ได้ เวลาที่จะเอาป้ายมาติดกับป้าย อาจจะหัดได้ด้วยการหรือแป้งเปียก กระดาษหรือผ้าขาว ที่เย็บกระดาม หยุด หรือแป้ง ใช้ประโยชน์ในการแสดงการสาธิตเรื่องราว และเป็นการสอน การเสนอแนะเทคนิคการใช้วัสดุกับอุปกรณ์เพื่อทำให้กลุ่มผู้ผู้ ผู้ฟัง และสิ่งใดโดยไม่ว่าครั้งนั้นของผู้เรียน และสามารถใช้ได้กับเกือบทุกวิชา ไม่ว่าจะง่ายหรือซับซ้อนก็ตาม แผ่นป้ายผ้าสักหลาดนี้อาจทำด้วยผ้าสีอ่อน ๆ หรือสีเทา อาจทำหีบตรงกลางได้ ทำเป็นรูปเวทสำหรับติดตั้งชิ้นส่วนและประกอบทำได้ออกรายมา บางแผ่นทำเป็นกรอบมีขอบ มีขื่อเกี่ยวตรงด้านบน เพื่อใช้แขวนหรือตั้งบนขาหยั่งกระดานดำก็ได้ ขนาดปกติประมาณ 3 / 4 ฟุต หรืออย่างต่ำที่สุดขนาด 18" / 28"

กระดานดำสำคัญมีประโยชน์ในการสอนวิชาทางอุตสาหกรรม เช่น การแสดง
รูปยาน รูปเครื่องจักร ภาพผลิตภัณฑ์ส่วนเครื่องยนต์ หรือเครื่องจักรกลอื่น ๆ ใด

17. กระดานคำหรือกระดานชอล์ก (Chalk Boards) ตัวกระดานคำไม้ใช้
ทำต้นวัสดุ เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ให้เป็นอุปกรณ์การสอนต้นวัสดุ แลดาไม้ใช้ก็เป็นกระดาน
คำอยู่ และดาไม้เนื้อดีก็เป็นอุปกรณ์การสอน กระดานคำเป็นอุปกรณ์การสอนเก่าแก่ที่มีมา
นาน ชั้นเรียนทุกชั้นจะขาดไม่ได้ ครูนักเรียนใช้กันอยู่ทุกวัน มีนักศึกษาวอเมอริกันคนหนึ่ง
คือ Horace Mann กล่าวไว้ "ยังไม่เคยเห็นโรงเรียนที่ดี ๆ ใดที่จะไม่ใช้รูปไหนหรือประ
เทณีใดปราศจากกระดานคำ และยังไม่เห็นครูที่สอนเก่ง ๆ จะสอนได้โดยไม่ใช้กระดานคำ
บ่อย ๆ" เมื่อครูใช้กระดานคำครูมีโอกาสแก้ไขสิ่งบกพร่องใดทันที เพราะกระดานคำใช้ได้
ทุกชั้น ตั้งแต่ตอนจบถึงมหาวิทยาลัย นักศึกษาวอเมอริกันให้ชื่อว่า "Visible Voice" คือ
ใช้ได้ทั้งการมองและฟังเสียง (Sight and Sound) ในการสอนวิชาทางอุตสาหกรรมก็ใช้
กระดานคำหรือกระดานชอล์กไม่น้อยกว่าการสอนวิชาสามัญ กระดานคำจึงมีประโยชน์ในการ
สอนวิชาทางอุตสาหกรรม

หลักการสอนอาชีพศึกษา

"การอาชีพศึกษานั้นมุ่งที่จะให้ ผู้เรียนได้มีความรู้ความชำนาญที่จะออกไปประกอบ
อาชีพได้ แต่เมื่อพิจารณาโดยตอ้งแท้แล้ว ในชีวิตชีวิตของพวกเราเองสูญเสียเวลาไปเพื่อตระ
เตรียมความสามารถที่จะประกอบอาชีพหรือหากินมิใช่น้อย โดยเฉพาะในการเรียนวิชาอาชีพ-
ศึกษาหรือวิชาชีพ..."¹ ผู้สอนจึงจำเป็นต้องพยายามหาช่องทางที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้
และตรึงอยู่ในความทรงจำได้อย่างถาวร เพื่อสงวนเวลาในระยะการเรียนไปใช้ในระยะเวลาประกอบอาชีพ
ให้ยาวนานที่สุดในชีวิตของผู้เรียนแต่ละคน ในการเสริมสร้างความรู้และทักษะทางอาชีพ-
ศึกษาให้แก่ผู้เรียน ผู้สอนจะสร้างควยคำพูดอย่างเต็มใจโดยไม่คิดเป็นธรรมดา ผู้สอนจำเป็น

¹ สนั่น ปัทมะทิน, "ความสำคัญของอุปกรณ์การศึกษาในการเรียนอาชีพศึกษา"
วารสารอุปกรณ์การศึกษา, เล่ม 1 (มกราคม-กุมภาพันธ์, 2505), หน้า 15.

ทองไข่อุปกรณ์การสอนหรือที่เรียกว่า "โสตทัศนอุปกรณ์" (Audio Visual Aids) เขาช่วย
 ประกอบการสอนด้วย ผู้เรียนจึงจะเกิดความสนใจ ความเข้าใจ สามารถทำตามได้อย่างรวดเร็ว
 ถูกต้อง แม่นยำ และจดจำเอาไว้อย่างถาวร

การสอนวิชาช่างอุตสาหกรรมในระดับอาชีวศึกษาตอนปลายสายอาชีพ และวิท-
 ยาลัยเทคนิค ในปัจจุบันผู้สอนใช้วิธีทำให้อุปกรณ์เป็นตัวอย่าง แล้วให้ผู้เรียนทำตาม ซึ่งเรียกว่า
 การสาธิต (Demonstration) ถ้าเป็นความรู้ทางทฤษฎี ผู้สอนมักจะให้ผู้เรียนทดลองในสมุด
 เพื่อใช้เป็นความรู้สำหรับสอบไล่ต่อไป การสอนที่วิธีสาธิตนับว่าเป็นการสอนที่ล้าเก่าอย่าง
 ถูกวิธี แต่วิธีที่การจดความรู้จากทฤษฎีลงในสมุดใบนั้น ถ้าผู้สอนไม่ทำการสอนให้ผู้เรียนเข้าใจ
 แจ่มแจ้งแล้วจึงคอยให้ทดลองสมุดก็นับว่าเป็นการสอนที่ไร้ใช้

แต่การสอนวิชาช่างอุตสาหกรรมบางสาขา การสอนด้วยวิธีการสาธิตและจดลง
 สมุดใบนี้เท่านั้นยังไม่เพียงพอที่จะสร้างความรู้ ประสบการณ์ และทักษะให้แก่ผู้เรียน
 อย่างแท้จริงนัก เป็นที่ทราบว่า การสอนวิชาเครื่องยนต์เกี่ยวกับการจุดระเบิด การเผาไหม้ การ
 เคลื่อนที่ของลูกสูบภายในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ ผู้สอนเพียงแต่เอาเครื่องยนต์จริง ๆ มา
 ให้ผู้เรียนดูหน้าซันแล้วทดลองคิดเครื่องยนต์ให้เห็นและได้ยินเสียงเท่านั้น ผู้เรียนไม่สามารถ
 จินตนาการได้ การจุดระเบิด การเผาไหม้ การเคลื่อนที่ของลูกสูบภายในเครื่องยนต์เป็น
 อย่างไร เพราะผู้เรียนไม่เห็นความเคลื่อนไหวของส่วนต่าง ๆ ภายในเครื่องใดทั้งหมด ถ้า
 ผู้สอนต้องการจะให้ผู้เรียนเห็นการทำงานจริง ๆ ของลูกสูบ ก็อาจจำเป็นต้องนำภาพยนตร์
 ที่แสดงการจุดระเบิด การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง และการเคลื่อนที่ของลูกสูบในเครื่องยนต์
 มาฉายให้ผู้เรียนดู หรือไม้คองโซ่เครื่องยนต์คาร์บิก หรือเครื่องยนต์พีนีเสื้อสูบ (Crank
 Case) ทำด้วยพลาสติกหรือวัสดุโปร่งใสซึ่งสร้างมาสำหรับประกอบการสอนโดยเฉพาะมา
 ถึงระดับวิทยาลัยให้เห็น

ในการสอนวิชาช่างออกแบบสถาปัตยกรรม ช่างก่อสร้าง ช่างไม้ครุภัณฑ์ ถ้า
 ผู้สอนต้องการจะสอนให้ผู้เรียนรู้จักออกแบบสร้างบ้าน หรือครุภัณฑ์แบบใหม่ ๆ ซึ่งไม่มีตัวอย่าง
 ของจริงมาให้อุปกรณ์อาจจะใช้ภาพนิ่ง ภาพที่ตัดมาจากหนังสือหรือวารสารต่าง ๆ ตลอดจน
 ภาพถ่ายสีสด ฟลิ้มสตริป มาให้ผู้เรียนเห็นในกระดาษใหญ่ ๆ บนกระดานดำ หรือบนจอ จึง
 จะเข้าใจดี และสร้างแบบบ้านหรือครุภัณฑ์นั้นได้ นอกจากนี้ยังต้องนำไปชมการก่อสร้างจริง ๆ

เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีสร้าง และสามารถสร้างบ้านหรือครุภัณฑ์ได้ เขาที่กล่าวมานี้จะเห็น
ไควา การสอนวิชาช่างอุตสาหกรรม ผู้สอนจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์การสอนหรือทัศนวัสดุอย่าง
น้อย 2 อย่างคือ ภาพนิ่งและแบบแปลน ถ้าจะมีการฉายภาพยนตร์แดงวิธีสร้างบ้านให้ดูด้วย
ก็ยิ่งทำให้ผู้เรียนเข้าใจจบเรียนนั้นอย่างแจ่มแจ้งยิ่งขึ้น

ในบางกรณีอาจเกิดความจำเป็นให้ผู้เรียนได้คุ้นกับเครื่องมือกลสมัยใหม่ ที่โรง
งานทั่วไปไว้ก่อนอยู่ในปัจจุบัน แต่สถานศึกษาของตนไม่มีใช้หรือมีแต่ชนสมัยเดียว ถ้าเกิดความ
จำเป็นเช่นนี้ขึ้นมา ผู้สอนก็จำเป็นต้องนำผู้เรียนออกไปศึกษานอกสถานที่ ณ โรงงานหรือบริษัท
ที่ให้หรือจำหน่ายเครื่องกลทันสมัยนั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นหรือได้มีโอกาสลงมือด้วย การ
เรียนการสอนก็จะได้ผลจริงจัง

ตามที่กล่าวมาแล้ว การใช้วัสดุทัศนอุปกรณ์การสอนต่าง ๆ ที่เป็นวัสดุ
ฝึกเครื่องมือ เครื่องจักรกล ของวิชาช่างอุตสาหกรรม ชั้นระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายอาชีพ
และวิทยาลัยเทคนิค จำเป็นที่จะต้องอาศัยครูอาจารย์ที่มีความรู้ความชำนาญโดยตรง ผลการ
ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนจึงจะสัมฤทธิ์ทั้งทางทักษะ ความเข้าใจ และความจำ สำหรับ
อุปกรณ์การสอนประเภทวัสดุและเครื่องมือประกอบการสอนนั้น นอกจากจะอาศัยครูอาจารย์ผู้ที่
ได้รับการศึกษาอบรมวิธีการสอนมาโดยตรงแล้ว ยังต้องอาศัยเทคนิค ความสามารถระดับสูงและ
ได้รับความร่วมมือจากผู้เรียนอีกด้วย จึงสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษา