

บทที่ 4

อุปกรณ์การเขียนแผนที่และวิธีใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจรวมทั้งสามารถตอบคำถามหรืออธิบาย
สิ่งต่อไปนี้

1. บอกความสำคัญของอุปกรณ์การเขียนแผนที่ได้
2. อธิบายวิธีการใช้งานของอุปกรณ์การเขียนแผนที่ต่าง ๆ ได้
3. อธิบายวิธีการคัดเลือกเพื่อให้ได้วัสดุเขียนแผนที่ที่ถูกต้องกับชนิดของงานได้
4. อธิบายวิธีทำแผนที่โดยใช้หมึกและปากกาเขียนได้
5. อธิบายวิธีทำแผนที่โดยใช้เครื่องมือชุกแทนปากกาได้
6. เปรียบเทียบการสร้างลายเส้นด้วยวิธีใช้หมึกและปากกาเขียนกับวิธีใช้
เครื่องมือชุกแทนปากกาได้
7. อธิบายวิธีใช้เครื่อง Photogrammetric Plotter ได้

สาระสำคัญ

1. ความสำคัญของอุปกรณ์การเขียนแผนที่

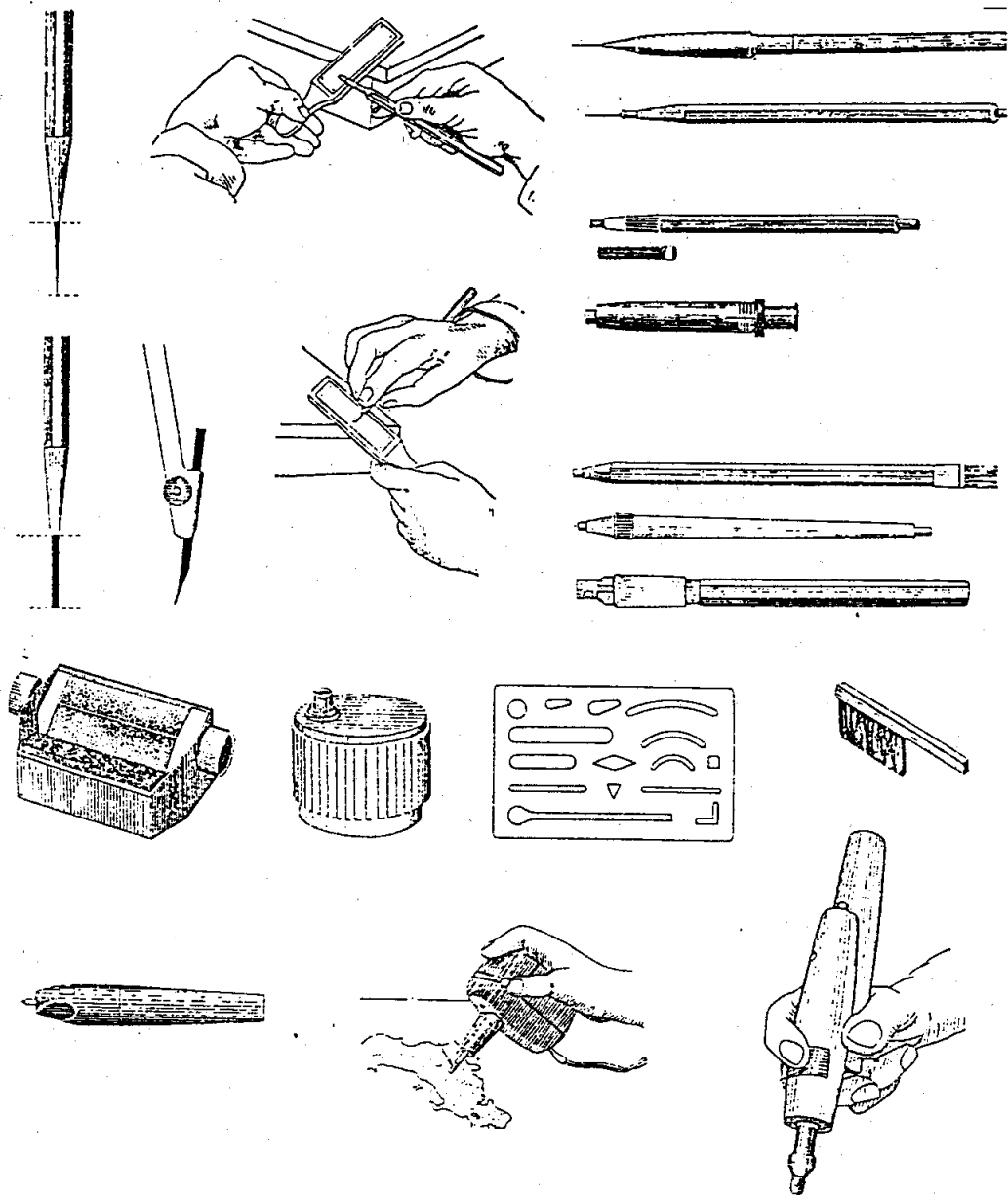
อุปกรณ์การเขียนแผนที่กับอุปกรณ์การเขียนแบบในสายงานช่างและวิศวกร
อนุโลมให้ใช้ของสิ่งเดียวกันได้ เพราะจุดมุ่งหมายสอดคล้องกันคือต้องการให้ได้รายละเอียด
ที่สวยงาม คมชัด อ่านง่ายและให้รายละเอียดที่ถูกต้อง ในสมัยโบราณอุปกรณ์ที่ใช้ในการ
เขียนแผนที่ทำได้จากวัสดุพื้นเมืองที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น ดินเหนียว ก้อนหิน ทางมะพร้าว

เปลือกหอย หนังสั้ว กระดาษ ผ้า สีจากยางไม้ ภูกัน เครื่องมือแกะสลัก เป็นต้น ในปัจจุบันการผลิตอุปกรณ์ในการเขียนแผนที่นับตั้งแต่เครื่องมือเขียนแบบ กระดาษ หมึก และอุปกรณ์อื่น ๆ ได้วิวัฒนาการก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วและยังคงไม่หยุดอยู่กับที่ ยังคงมีการพัฒนาเพื่อให้ได้สิ่งใหม่ ๆ ที่ดีกว่าอยู่เสมอ มีการผลิตชุดเครื่องมือเขียนแบบที่มีความละเอียดสูงทั้งชนิดที่เขียนด้วยมือและชนิดที่ใช้เครื่องจักรกลเข้าช่วย ในส่วนที่เป็นวัสดุทำแผนที่ที่มีการผลิตกระดาษชนิดต่าง ๆ ทั้งที่เป็นกระดาษธรรมดาและกระดาษที่ทำจากวัสดุอื่น ๆ ที่มีคุณสมบัติคงทนกว่ากระดาษธรรมดา เช่น อะซิเตท (Acitate) , โพลีเอสเตอร์ (Polyester) และพลาสติก (Plastic) เป็นต้น ทั้งนี้ก็เพื่อให้การทำแผนที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าวิวัฒนาการของอุปกรณ์การเขียนแผนที่และเทคนิคในการเขียนแผนที่จะก้าวหน้าเพียงใด อุปกรณ์ขั้นพื้นฐานอันได้แก่ ดินสอ ยางลบ ปากกา กระดาษเขียนแบบ ไม้บรรทัดและอุปกรณ์พื้นฐานอื่น ๆ ก็ยังคงมีบทบาทสำคัญอยู่เสมอเพราะงานเขียนหรือร่างต้นแบบแผนที่ด้วยมือยังเป็นสิ่งจำเป็นอยู่และงานประเภทนี้ยังคงมีความสำคัญมาก เพราะแต่ละสีจะต้องทำต้นแบบที่ละเอียด ถ้าการเขียนหรือวัสดุที่ใช้ไม่ดีพอจะทำให้ได้แผนที่ที่มีคุณภาพต่ำไปด้วย ในการทำแผนที่ด้วยภาพถ่ายทางอากาศโดยใช้เครื่อง Stereoplotter เครื่องจะเขียนแผ่นต้นร่างด้วยดินสอลงบนกระดาษที่บสีขาวหรือกระดาษไขเขียนแบบโปร่งแสง แผ่นต้นร่างนี้จะต้องนำไปผ่านงานตกแต่งอันเป็นงานหลักของการผลิตแผนที่ งานขั้นแรกของนักทำแผนที่ก็คืองาน drawing ที่เสร็จเรียบร้อยและได้คุณภาพตามมาตรฐานงานแผนที่ ซึ่งจะใช้เป็นต้นแบบของการผลิตแผนที่ต่อไปและถ้าแผนที่นั้นต้องการทำเป็นแผนที่สีหลายสีจะต้องทำแผ่นลายเส้นของแต่ละสีแยกกันออกไป

2. อุปกรณ์การเขียนแผนที่

อุปกรณ์การเขียนแผนที่โดยทั่วไปสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาดมีดังต่อไปนี้

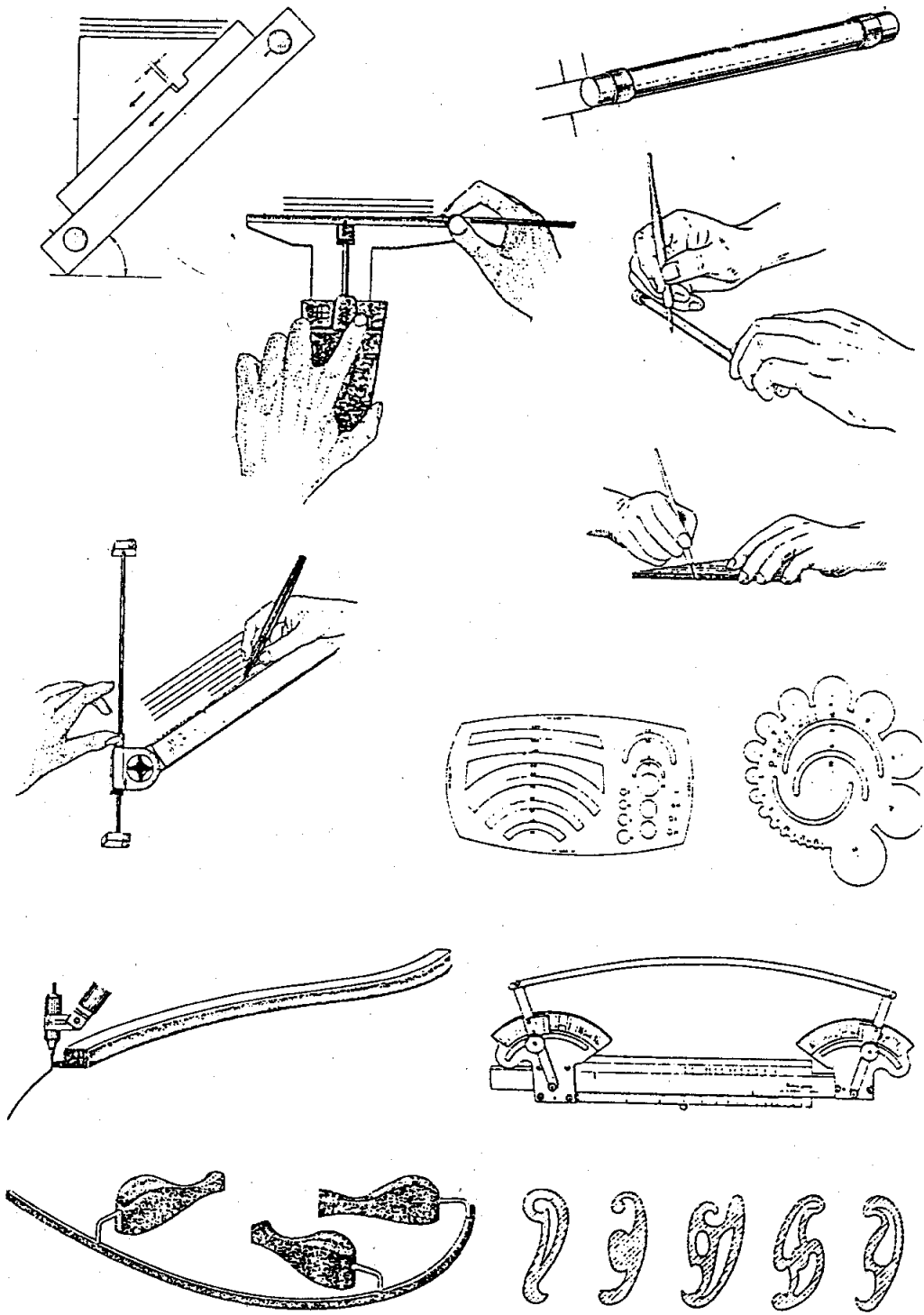


รูปที่ 4.1 แสดงอุปกรณ์การเขียนประเภทดินสอประเภทต่าง ๆ
 ยางลบและแปรงทำความสะอาด

2.1 คินสอ คินสอคำมีหลายชนิดและ Grade ต่าง ๆ กัน เช่น 3H, 2H, H, HE, F, B, 2B เป็นต้น ขนาด Grade ปานกลางที่ใช้กันทั่วไปคือ HB และ F ส่วน Grade H ขึ้นไปเป็นคินสอค่อนข้างแข็งเหมาะสำหรับการตีเส้น และสำหรับ Grade B ขึ้นไปเป็นคินสอค่อนข้างอ่อนเหมาะสำหรับงาน Sketch การเหลาคินสอคำสำหรับใช้เขียนแบบชนิดมีเปลือกคินสอเป็นไม้ ให้เหลาเปลือกไม้ให้ยาวพอสมควรและให้ไส้คินสอยื่นออกมายาวพอเหมาะ จากนั้นให้ฝนปลายคินสอกับกระดาษทรายอย่างละเอียดให้แหลมเป็นจุด หรือจะเหลาคินสอแบบให้มีปลายแบนเป็นรูปลิ้นสำหรับไว้ใช้ขีดเส้นตรง โดยเฉพาะ การเหลาเป็นรูปลิ้นจะทำให้การขีดเส้นตรงมีความสม่ำเสมอโดยเฉพาะเส้นตรงที่มีความยาวมาก ๆ ถ้าใช้คินสอแบบ Semiautomatic Pencil ก็จะสะดวกขึ้นเพราะเพียงแต่เหลาเฉพาะไส้คินสอเท่านั้นหรือจะใช้ไส้ขนาดเล็กสำหรับใช้ในงานเขียนแบบโดยเฉพาะก็ได้

ในการเขียนลายเส้นหรือลวดลายอื่น ๆ บนกระดาษไขเขียนแบบ ควรใช้คินสอค่อนข้างแข็ง เขียนนำหรือ Sketch ไปครั้งหนึ่งก่อนเมื่อแน่ใจแล้วจึงลงหมึกตามทับอีกครั้งหนึ่ง การลากเส้นให้เหมือนกับการต่อจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งให้ความหนักเบาของเส้นเท่ากันตลอด อย่าปล่อยให้ตอนปลายหรือส่วนใดส่วนหนึ่งจางหายไป ปลายคินสอจะต้องแหลมอยู่เสมอ ในการเขียนเส้นตรงโดยใช้ปลายคินสอเหลาเป็นรูปลิ้นควรตั้งคินสอให้ตรงในลักษณะตั้งฉากกับพื้นราบ จะทำให้เส้นคมชัดและปลายคินสอไม่สึกเร็วเกินไป

2.2 ยางลบ ควรใช้ยางลบชนิดอ่อนที่เมื่อลบออกแล้วสะอาดไม่มีรอยที่กระดาษ สำหรับการลบหมึกบนกระดาษไขเขียนแบบนั้นควรใช้ใบมีดเล็ก ๆ ขูดออกอย่างระมัดระวัง โดยขูดไปในทางเดียวกันอย่างสม่ำเสมอ ไม่ย้อนรอย ทั้งนี้เพื่อรักษาคุณภาพของเนื้อกระดาษไว้ไม่ให้เป็นรอยมาก อย่างไรก็ตาม ควรระมัดระวังอย่าให้เขียนผิดเพราะการขูดลบหลาย ๆ ครั้งจะทำให้เนื้อกระดาษเสียได้ ไม่ว่าจะกระดาษหรือวัสดุอื่นใดที่ใช้เขียนนั้นจะมีคุณภาพดีเพียงใดก็ตาม เมื่อแน่ใจว่าต้นฉบับสมบูรณ์แล้วจะไม่มีการขีดฆ่าขูดลบอีกควรใช้น้ำยาประเภท fixer ฉีดเคลือบอีกครั้งเพื่อความคงทนของรายละเอียดและรักษาเนื้อกระดาษ



รูปที่ 4.2 แสดงอุปกรณ์การเขียนเส้นตรงและเส้นโค้งประเภทต่าง ๆ

2.3 เทปและหมึกสำหรับติดกระดาษ ในบางกรณีการใช้หมึกติดกระดาษจะทำให้กระดาษหรือโต๊ะเขียนแบบมีตำหนิเสียหายได้ เทปกระดาษหรือกระดาษกาวย่นเป็นวัสดุที่สำหรับการใช้งานแผนที่ โดยเฉพาะกระดาษกาวย่นเพราะไม่ติดแน่นเหมือนเทปกาวใส (Scotch tape) ซึ่งมีหลายขนาดให้เลือก กระดาษกาวย่นเมื่อไม่ต้องการใช้สามารถลอกออกได้ง่ายและไม่ทำให้วัสดุที่ยึดติดเสียหาย แต่ทั้งนี้ก็ต้องใช้ความระมัดระวังในการใช้พอสมควรเพราะการดึงอย่างรุนแรงก็จะทำให้เกิดความเสียหายได้เช่นกัน

2.4 กระดาษเขียนแบบ ในงานเขียนแบบธรรมดาใช้กระดาษปอนด์สีขาวหรือกระดาษไซโปร่งแสง ซึ่งมีความหนาบางต่างกันก็เป็นการเพียงพอ แต่ในงานเขียนแผนที่วัตถุประสงค์แตกต่างออกไปจากงานเขียนแบบธรรมดา เพราะจะต้องใช้ผลิตแผนที่เป็นจำนวนมากและจะต้องใช้เป็นระยะเวลายาวนาน วัสดุที่ใช้เขียนแผนที่นั้นต้องมีความคงทนทางขนาดและรูปร่าง (dimension stability) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการรักษาความถูกต้องของงาน โดยเฉพาะการทำลายเส้นแผนที่ชนิดสี ถ้าเขียนลงด้ายบนแผ่นวัสดุที่ไม่คงทน ยึดได้หดได้หรือยึดหดไม่เท่ากัน เมื่อนำต้นฉบับแต่ละสีแต่ละแผ่นเข้ามาประสานกันแผนที่ที่ได้จะเกิดความเลอะเลือนอันเนื่องมาจากสีและลายเส้นไม่กลมกลืนกัน

ในส่วนที่เกี่ยวกับการหดยึดของวัสดุที่ใช้ในการเขียนแผนที่นั้นจะเป็นการขจัดวัสดุเขียนแบบธรรมดาออกไป เช่น กระดาษไซ กระดาษเขียนแบบสีขาวหรือกระดาษปอนด์ ซึ่งมีคุณภาพต่ำในลักษณะงานเขียนแผนที่ แต่อย่างไรก็ตามวัสดุเหล่านี้ยังจำเป็นในการทำต้นร่างงานคร่าว ๆ งาน sketch เพราะราคาถูก หาซื้อง่าย วัสดุที่ใช้เขียนแผนที่ที่เหมาะสมมีดังต่อไปนี้

2.4.1 กระดาษเคลือบ (Laminated or Mounted paper)

เป็นกระดาษที่ฉาบไว้บนแผ่นวัสดุคงทนอย่างหนึ่ง เช่น อลูมิเนียมหรือสังกะสี หรือเป็นกระดาษหลาย ๆ ชั้น ฉาบอยู่บนแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ ความคงทนทางขนาดและรูปร่างก็มาก ใช้ในงานผลิตแผนที่ได้ดี ข้อเสียคือ ทึบแสง ดังนั้น การนำวัสดุนี้ใช้วางทับบนแผนที่อื่นเพื่อคัดลอกจึงทำไม่ได้ นอกจากนั้นการทำการแก้ไขกระทำไม่ได้ การลบจะทำให้หน้ากระดาษ

เสียแล้วเขียนทับใหม่ไม่ได้ แม้จะเป็นกระดาษชนิดที่ดีที่สุด แต่หมึกก็อาจกระจายได้ ลายเส้นอาจจะไม่สม่ำเสมอหากปากกาหรือหมึกไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานงานเขียนแบบ

2.4.2 แผ่นโลหะเคลือบ (Enamelled metal plates) เป็นแผ่นโลหะเคลือบผิวหน้าด้วยวัสดุที่ผิวเรียบบางอย่าง แผ่นโลหะนั้นมักเป็นสังกะสีหรืออลูมิเนียมซึ่งมีความคงทนมากผิวเรียบเขียนได้ดี หมึกไม่กระจายหรือกระจายน้อยมาก การแก้ไขข้อผิดพลาดทำได้ง่ายโดยปล่อยหมึกให้แห้งแล้วใช้วัสดุก่อนข้างแข็งชุคผิวหมึกออกแล้วเขียนทับลงไปใหม่ได้ ข้อเสียคือ ทึบแสง การใช้ในงานลอกลายจึงกระทำไม่ได้

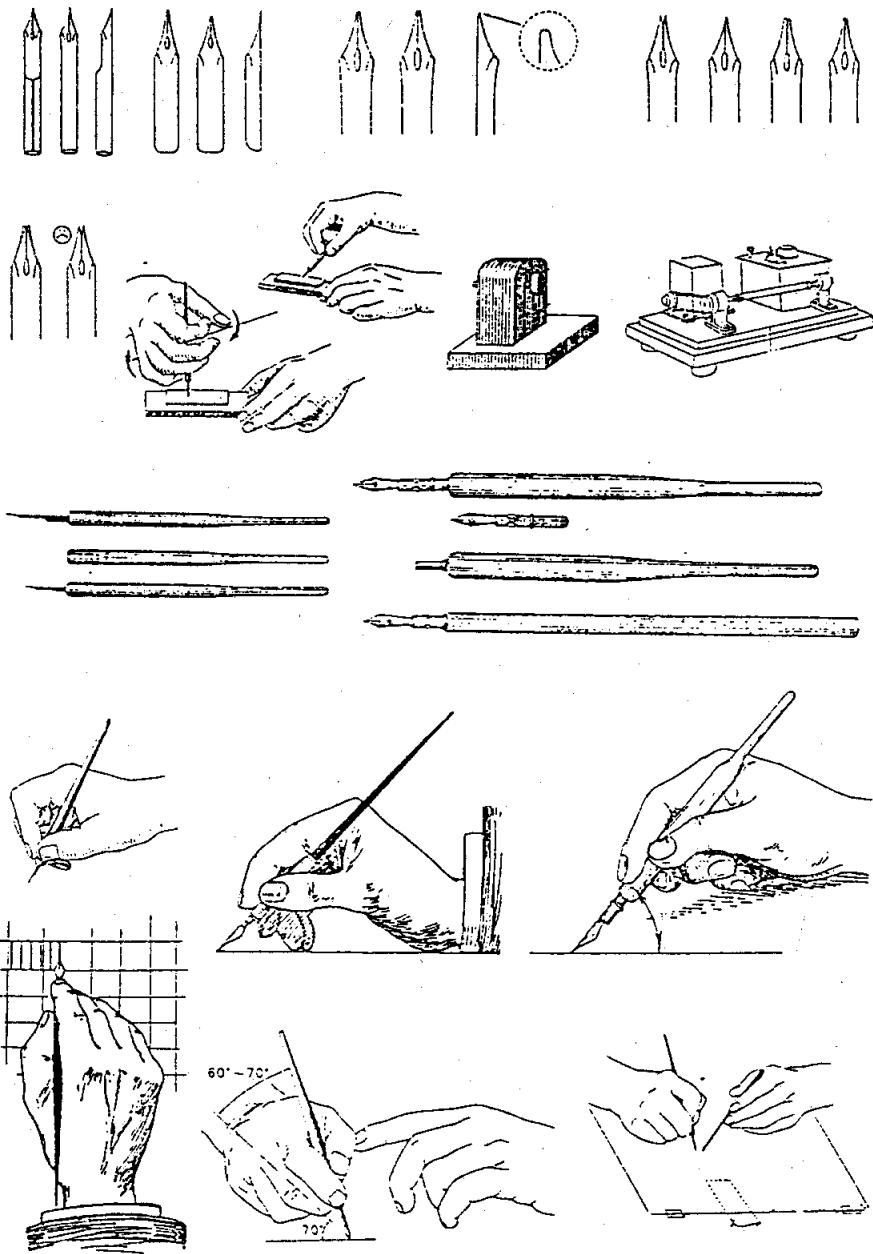
2.4.3 แผ่นพลาสติก (Plastic materials plates) แผ่นพลาสติกได้รับการพัฒนาก้าวหน้าเป็นอย่างมาก พลาสติกได้ถูกใช้ในงานอุตสาหกรรมเกือบทุกชนิด ปัจจุบันพลาสติกเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวันของมนุษย์โดยใช้ทดแทนโลหะ ไม้ กอนกรีต กระดาษและวัสดุก่อสร้างอื่น ๆ ในกิจการแผนที่ปัจจุบันได้มีการพัฒนานำแผ่นพลาสติกมาใช้ได้ผลดีมากขึ้นทั้งในขั้นตอนการทำแผนที่และขั้นตอนการผลิตแผนที่ แผ่นพลาสติกที่ใช้ในงานแผนที่หลายชนิด เช่น Cellulose acetate , Vynil chloride methyl acetate หรือที่เรียกกันว่า พี.วี.ซี. (P.V.C.) และโพลีเอสเตอร์ (Polyestor) เป็นต้น แผ่นพลาสติกเหล่านี้จะมีการเปลี่ยนแปลงขนาดได้ตามอุณหภูมิและความชื้นได้บ้างเล็กน้อย ในแง่ของความคงทนแผ่นพลาสติกเหล่านี้มีคุณภาพต่ำกว่าวัสดุที่ใช้โลหะเป็นแกน แต่ข้อดีของแผ่นพลาสติกคือผลิตได้ง่าย วัตถุดิบหาง่าย ราคาถูกกว่าประเภทที่ใช้โลหะเป็นแกน นอกจากนั้นยังสามารถผลิตได้หลายชนิดทั้งที่เป็นแผ่นโปร่งใส โปร่งแสงและทึบแสง มีความหนาหลายขนาด ทำได้ทั้งชนิดผิวเรียบและผิวสาก ดังนั้น แผ่นพลาสติกจึงเป็นที่นิยมกันทั่วไปทั้งในงานแผนที่และงานเขียนแบบ

ในงานที่ต้องใช้ความละเอียดสูงนิยมใช้แผ่นโพลีเอสเตอร์ และแผ่น พี.วี.ซี. เนื่องจากมีความคงทนในทุกสภาวะ แต่แผ่นวัสดุ พี.วี.ซี. ก็ยังมีส่วนเสียอยู่บ้างตรงที่มีความเปราะบางและอาจมีรอยแตกตามขอบเมื่อถูกกระทบ ส่วนแผ่น Cellulose acetate ไม่ค่อยนิยมใช้เนื่องจากมีความคงทนน้อยกว่า

แผ่นพลาสติกใช้เขียนลายเส้นได้ดีมากโดยเฉพาะแผ่นโพลีเอสเตอร์สามารถวางทับบนแผ่นที่อื่นเพื่อลอกรายละเอียดได้ หมึกธรรมดาจะไม่ติดซึมลงในแผ่นพลาสติก แต่จะจับเกาะอยู่บนผิวจนแห้งสนิท ดังนั้น ปัญหาจากหมึกกระจายตัวจึงไม่มี เพียงแต่ต้องคอยระวังอย่าถูกหมึกที่ยังไม่แห้งและระงับอย่าให้เขียนผิดเท่านั้น การแก้ไขทำได้ง่ายโดยปล่อยให้หมึกแห้งสนิทแล้วชুকออก ถ้าแก้ไขขณะที่หมึกยังเปียกอยู่อาจทำให้รายละเอียดยุ่งเหยิงมากขึ้น อย่างไรก็ตามแผ่นพลาสติกสามารถจับไขมันได้ดี ก่อนใช้ต้องทำความสะอาดให้ดี มือของผู้เขียนจะต้องปราศจากไขมันซึ่งจะทำให้เขียนหมึกไม่ติดหรือไม่สม่ำเสมอ นอกจากนี้แผ่นพลาสติกยังมีไฟฟ้าสถิตด้วยซึ่งจะดูดฝุ่นให้ติด ก่อนใช้จึงต้องโรยด้วยฝุ่นแห้งเพื่อป้องกันฝุ่นจับและยังช่วยป้องกันคราบไขมันจากมือได้ด้วย

2.5 หมึก การเขียนแผนที่โดยใช้ปากกาแบบสูบหมึกหรือปากกาจุก ควรเขียนด้วยดินสอดำเป็นเส้นร่างเสียก่อนแล้วจึงลงหมึกทับทีหลัง ไม่ว่าจะเขียนลงบนวัสดุประเภทใดก็ตาม ดินสอดำที่ใช้ร่างควรใช้เกรดที่แข็งกว่าธรรมดา เช่น H, 2H, 3H เป็นต้น ปัจจุบันมีหมึกหลายชนิดในท้องตลาดตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้คุณสมบัติที่สำคัญของหมึกเขียนแผนที่คือต้องกันน้ำได้ ให้ความหนาของเนื้อหมึกเพื่อให้ภาพคมชัดแห้งเร็วและให้ความคงทนหมึกที่ใช้เขียนแผนที่เป็นหมึกที่ใช้เป็นหมึกเขียนแบบโดยเฉพาะมีความเข้มข้นมากกว่าหมึกที่ใช้กับปากกาหมึกซึมธรรมดา โดยทั่วไปในงานเขียนแผนที่เพื่อทำต้นฉบับเพื่อการพิมพ์เขียวธรรมดาจะใช้หมึกสีดำ หมึกที่เป็นสีต่าง ๆ มักใช้ในงานตกแต่งเป็นส่วนน้อยและเมื่อถ่ายแบบออกมาส่วนที่เป็นหมึกสีอื่น ๆ จะไม่ค่อยชัดเจน

หมึกเขียนแบบธรรมดาใช้สำหรับเขียนบนกระดาษเขียนแบบ แผ่นกระดาษเคลือบ (Laminated paper) และแผ่นโลหะเคลือบ (Enamelled plate) เท่านั้น สำหรับการเขียนบนแผ่นพลาสติกทุกประเภทต้องใช้หมึกพิเศษเพราะหมึกธรรมดาจะกัดผิวพลาสติกเมื่อแห้ง และแห้งช้าบนแผ่นพลาสติกทำให้ยากต่อการเปราะเปื้อน หมึกที่ใช้กับแผ่นพลาสติกมีคุณสมบัติแห้งเร็วและกันน้ำได้ นอกจากนี้ยังเกาะตัวบนผิวพลาสติกได้ดี ส่วนใหญ่ทำเป็นสีดำ ข้อเสียของหมึกพิเศษที่ใช้เขียนบนแผ่นพลาสติกก็คือเมื่อแห้งแล้วแข็งตัวจับเป็นแผ่น



รูปที่ 4.3 แสดงชุดปากกาเขียนแบบและวิธีใช้

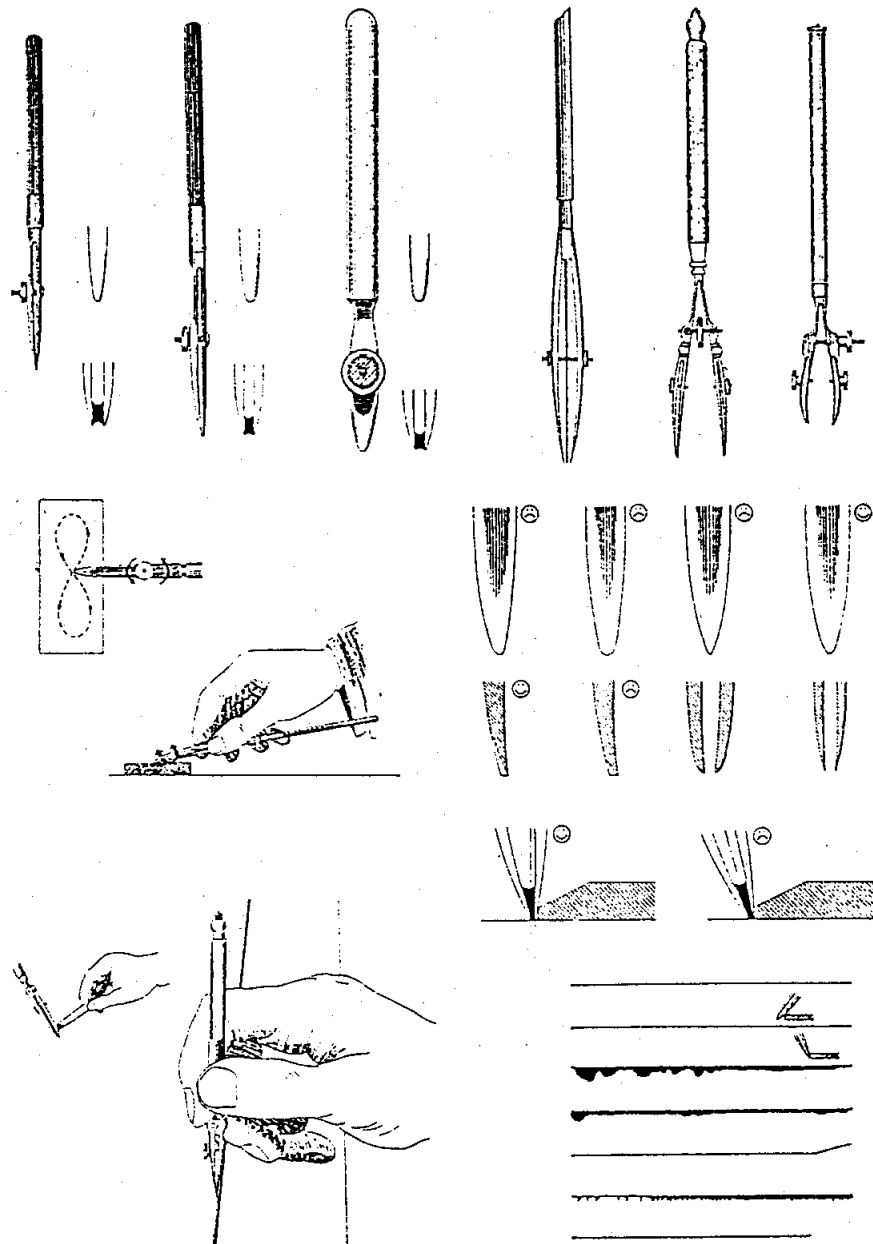
บนพลาสติก เมื่อมีววนแผนที่จะแตกออก จึงใช้วิธีเก็บเป็นแผ่นแบน

2.6 ปากกา ปากกาเขียนแบบมีทั้งชนิดเป็นปากกาคู่ต้องจุ่มในน้ำหมึกและชนิดที่สูบหมึกได้ซึ่งส่วนใหญ่ทำเป็นหลอดบรรจุหมึก (tube) มีอุปกรณ์ที่ทำให้น้ำหมึกออกมาจากหลอดบรรจุหมึกโดยสม่ำเสมอ ปลายปากกามีหลายขนาด เช่น Rapidograph มีปลายขนาดตั้งแต่ 0.1 มม. ถึง 1.2 มม.

ปากกาที่ใช้เขียนควรมีไว้หลาย ๆ ขนาด เนื่องจากรายละเอียดในแผนที่มีมาก การใช้หลายเส้นที่มีขนาดต่างกันมีความจำเป็นมากโดยเฉพาะเมื่อจำเป็นต้องเขียนด้วยหมึกสีดำเพียงสีเดียว ก่อนจะลงหมึกทุกครั้งต้องเขียนร่างด้วยดินสอดำเป็นเส้นร่างเสียก่อนแล้วจึงลงหมึก ไม่ว่าจะเขียนลงบนกระดาษปอนด์หรือวัสดุอื่นใดโดยเฉพาะกระดาษไขและแผ่นพลาสติกที่ใช้เขียนแผนที่มีขนาดหน้ากว้างต่างกัน ส่วนใหญ่เป็นวัสดุโปร่งแสงต้องระวังไม่ให้โคนน้ำหรือน้ำมัน เพราะจะทำให้ย่นและเขียนไม่ติด

ขณะเขียนแบบควรตั้งมือให้ตรงหรือเอียงนิดหน่อย ปลายปากกาให้ชิดกับขอบบนเท็ก ลากปากกาเบา ๆ จากซ้ายไปขวาให้สม่ำเสมอ ขนาดของเส้นถ้าเป็นปากกาคู่ปรับได้ที่สกรู ให้เล็กใหญ่ตามต้องการ ถ้าเป็นแบบใหม่มีหลอดใส่น้ำหมึกก็จะมีขนาดปลายปากกาให้เลือกหลายขนาดทั้งเล็กและใหญ่ สามารถเปลี่ยนได้ง่าย ขณะเขียนลายเส้นพยายามให้ปลายปากกาสะอาดอยู่เสมอ เมื่อต้องการลาคลเส้นซ้ำให้ยกปากกาขึ้นแล้วเริ่มคันขีคใหม่อย่าลากย้อนกลับมา ถ้ากำลังเขียนอยู่หมึกไม่ออกหรือออกไม่สม่ำเสมอให้พิจารณาว่าหมึกหยดหรือปลายปากกาแห้ง ถ้าปลายปากกาแห้งให้ถลอกออกล้างด้วยน้ำสะอาดธรรมดาหรือเช็ดปลายปากกาด้วยผ้านุ่ม อย่างไรก็ตามการเขียนลายเส้นต้องอาศัยการฝึกหัดการใช้ปากกาทลอดจนเทคนิคต่าง ๆ จนเกิดความชำนาญการเขียนก็จะสมบูรณ์เรียบร้อยขึ้น

2.7 อุปกรณ์การเขียนแบบอื่น ๆ นอกจากอุปกรณ์ในการเขียนดังกล่าวมาแล้ว ยังมีอุปกรณ์อื่น ๆ ที่สำคัญอีกมากมาย แต่ละชนิดก็มีให้เลือกหลายแบบหลายราคาตามความประสงค์ของผู้ใช้ อุปกรณ์การเขียนที่มีคุณภาพดีย่อมส่งผลถึงคุณภาพของงานที่ออกมาด้วย อุปกรณ์การเขียนแบบอื่น ๆ ที่ควรจะเน้นความสำคัญมีดังต่อไปนี้

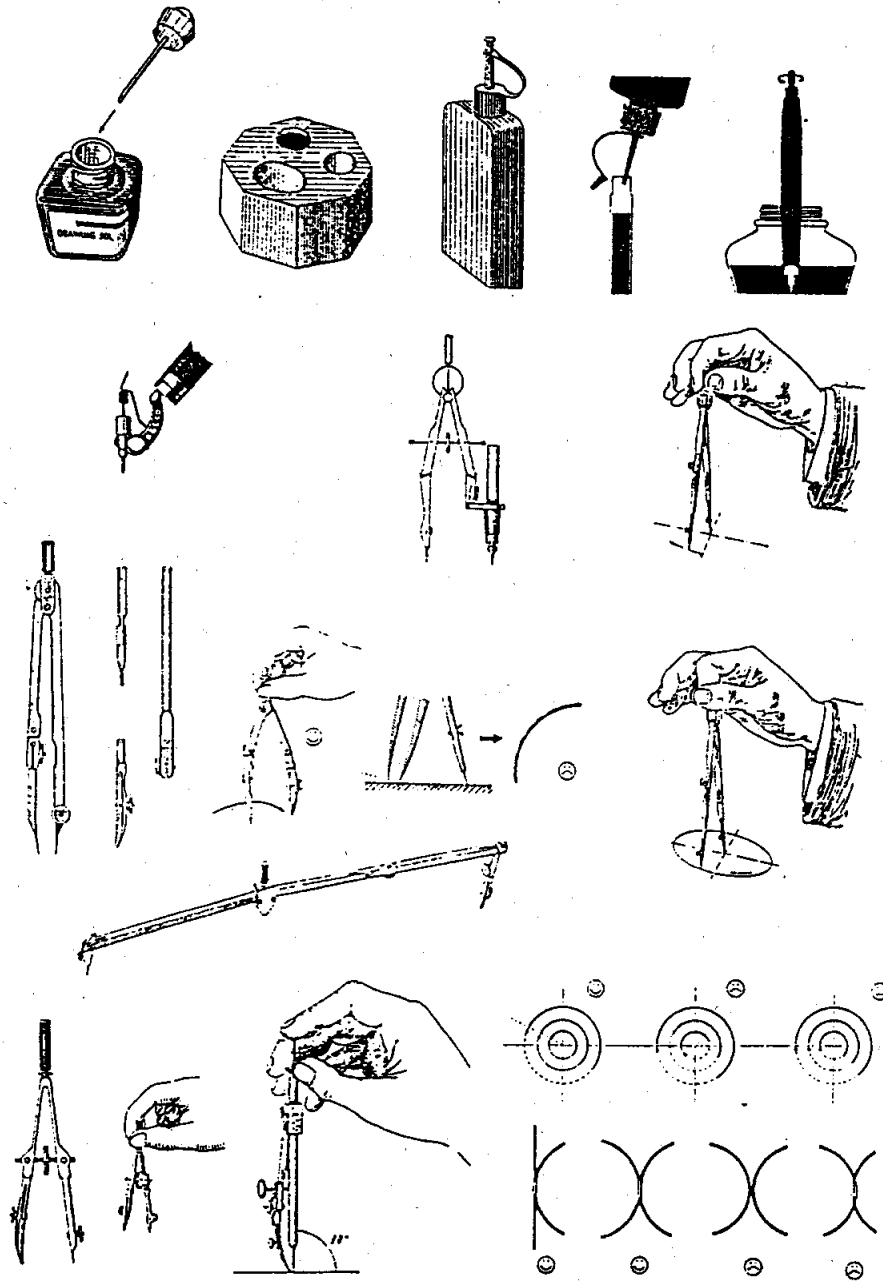


รูปที่ 4.4 แสดงชุดปากกาเข็มฉีดยาและวิธีใช้

2.7.1 ไม้ฉาก (T-Square) เป็นไม้บันทึกยาวมีหัวเป็นรูปตัวอักษร T ในภาษาอังกฤษใช้สำหรับขีดเส้น โดยเฉพาะเส้นทางนอน ควรเลือกชนิดที่มีคุณภาพดีได้ฉาก และไม่โค้งงอ การขีดเส้นทางนอนทำได้โดยวางไม้ฉากให้ทางด้านหัวอยู่ทางซ้ายมือและจับให้แนบกับด้านของโต๊ะเขียนแบบและเลื่อนขึ้นลงด้วยข้อมือซ้าย การขีดเส้นนอนใช้ขีดจากซ้ายมาขวาและจะไม่มีการลากเส้นย้อนกลับ ถ้าต้องการลงทับเส้นเดิมต้องยกดินสอหรือปากกาขึ้นมาจากซ้ายไปขวาใหม่

2.7.2 ไม้สามเหลี่ยม (Triangle หรือ Set Square) มี 2 แบบ คือ แบบมีอันเดียวปรับมุมได้ (Adjustable Set Square) และแบบมี 2 อัน ใน 1 ชุด Set Square ใช้วางบน T-Square ลากเส้นตั้งโดยลากจากล่างไปบน ถ้าต้องการลากเส้นเข้าต้องยกดินสอหรือปากกาขึ้นใหม่ไม่ลากย้อนกลับ นอกจากนี้ยังใช้ลากเส้นทำมุมต่าง ๆ กันโดยวิธีเลื่อนง่ามมุมในลักษณะต่าง ๆ บนไม้ฉาก ไม้สามเหลี่ยม หรือ Set Square หรือ Triangle ที่ใช้ในการเขียนแบบ ถ้ามีเหลี่ยมชนิดเอียงลาดหมึกอาจจะซึมออกนอกเส้นที่เขียนได้ เพราะน้ำหมึกอาจจะซึมอยู่ระหว่างขอบของไม้สามเหลี่ยมกับกระดาษ แต่ถ้าเป็นไม้สามเหลี่ยมที่มีขอบเป็นเหลี่ยมตรงให้เอียงปากกาเข้ามาตัวเล็กน้อยเพื่อเบนให้ปลายปากกาห่างจากขอบไม้สามเหลี่ยมเล็กน้อยด้วยเหตุผลเพื่อป้องกันไม่ให้หมึกซึมออกนอกเส้นที่เขียนเช่นกัน แต่ในกรณีที่ใช้ดินสอเขียนข้อระวางเกี่ยวกับเรื่องขอบของไม้สามเหลี่ยมก็ยังไม่จำเป็น

2.7.3 ชุดเครื่องมือเขียนแบบ (Case Instrument) ในท้องตลาดมีจำหน่ายหลายแบบหลายราคา ในชุดเครื่องมือเขียนแบบหนึ่ง ๆ มักจะประกอบไปด้วยปากกาคู่เขียนหมึกขนาดปลายต่าง ๆ กันพร้อมด้าม Divider หรือวงเวียนที่มีปลายโลหะแหลมทั้ง 2 ข้างใช้ในการแบ่งระยะให้เท่า ๆ กัน นอกจากนั้นก็มียวงเวียนแบบต่าง ๆ ซึ่งถ้าเป็นวงเวียนที่มีปุ่มเลื่อนเป็นเกลียวติดกับขาทั้งสองข้าง (Center Wheel Bow) จะใช้ได้แน่นอนไม่มีความคลาดเคลื่อน ข้อเสียคือทำวงใหญ่ไม่ได้ วงเวียนแบบ Center Wheel Bow ใช้สำหรับเขียนวงกลมที่เล็กมาก ๆ หรือวงเวียนที่ใช้สำหรับติดกับไม้บันทึกยาว สำหรับเขียนวงกลมใหญ่ที่ใช้วงเวียนในกล่องเครื่องมือไม่ได้



รูปที่ 4.5 แสดงชุดหมึกเขียนแบบและวงเวียนชนิดต่าง ๆ

2.7.4 โต๊ะเขียนแบบหรือแผ่นรองเขียน (Drawing board)

เป็นแผ่นไม้สี่เหลี่ยมที่ทำด้วยไม้คุณภาพดีอบแห้งแล้วเพื่อป้องกันการยืดหดตามอุณหภูมิและความชื้น ผิวเรียบมีขอบที่เป็นมุมฉากใช้สำหรับวางเขียนแผนที่ หรือจะใช้โต๊ะพิเศษที่ทำไว้สำหรับเขียนแผนที่หรือเขียนแบบก็ได้ ปัจจุบันโต๊ะเขียนแบบมีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด ทำด้วยโลหะกับสนิมมีอุปกรณ์ช่วยในการเขียนแบบให้มีความละเอียดถูกต้องและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกมากมาย เช่น Set Square ไม้ฉาก , การปรับระดับโต๊ะได้ เป็นต้น

2.7.5 บรรทัดมาตราส่วน (Scale) แบบสามเหลี่ยม ซึ่งจะมีมาตราส่วนต่าง ๆ ให้เลือกอยู่ถึง 6 แบบในไม้บรรทัดมาตราส่วน 1 อัน หรือจะใช้เป็นแบบบรรทัดแบบก็ได้

2.7.6 อุปกรณ์เขียนเส้นโค้ง หรือ French Curve ส่วนใหญ่ทำด้วยพลาสติกใน 1 ชุดจะมี 4 ชิ้น ใช้สำหรับเขียนลวดลายที่เป็นเส้นโค้งต่าง ๆ โดยเลือกใช้ชิ้น Curve อันที่เหมาะสมกับลวดลายที่เป็นเส้นโค้งนั้น ๆ วิธีการเขียนเส้นก็เช่นเดียวกับการลากเส้นโดยไม้สามเหลี่ยม อุปกรณ์การเขียนเส้นโค้งอีกชนิดหนึ่งเป็นพลาสติกชนิดอ่อนมีแกนในเป็นตะกั่วทำเป็นแท่งตรงเรียกว่ากระดูกงู สามารถบิดเป็นรูปร่างให้โค้งตามที่ต้องการได้ การเขียนเส้นโค้งจะต้องใช้ความระมัดระวังมากกว่าปกติเพราะจะทำให้รายละเอียดไม่กลมกลืนกัน

3. การเขียนค้นร่างแผนที่

การทำแผนที่ปัจจุบันได้เริ่มนำเอาวิธีการทำแผนที่ด้วยระบบอัตโนมัติ (Automatic system) มาใช้ แต่อย่างไรก็ตามระบบอัตโนมัติก็ยังไม่สามารถทำงานทุกขั้นตอนได้ การเขียนค้นร่างแผนที่ยังจำเป็นต้องใช้ฝีมือมนุษย์อยู่ วิธีการเขียนค้นร่างแผนที่มือมีอยู่ 2 วิธีคือ วิธีที่ใช้หมึกและปากกาเขียน (Pen and Ink Method) และวิธีใช้เครื่องมือชุกแทนปากกา (Scribing Method) ขั้นตอนการเขียนค้นร่างแผนที่ด้วยวิธีทั้งสองแบบนี้เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดส่วนหนึ่งซึ่งไม่สามารถเลิกได้ในระยะเวลาอันสั้น จำเป็นต้อง

เขียนด้วยมือ เนื่องจากเครื่องจักรอัตโนมัติไม่อาจแยกแยะรายละเอียดได้เท่าที่มีมนุษย์ได้ การเขียนต้นร่างแผนที่ทั้งสองวิธีสามารถทำลงบนแผ่นวัสดุชนิดโปรงใส โปรงแสง และทึบแสง

รายละเอียดที่ได้จากการร่างด้วยคินสอจะต้องลงหมึกทับอีกครั้งเพื่อให้ได้ความคมชัดของลายเส้นสำหรับนำไปใช้ผลิตแผนที่ขั้นต่อไป การเขียนด้วยหมึกนั้นจะเขียนด้วยหมึกสีค่าเพียงสีเดียว ดังนั้น เวลาลงหมึกจะต้องทำการแยกแผ่นวัสดุให้รายละเอียดจำพวกเดียวกันอยู่ในแผ่นเดียวกัน ดังนั้น การลงรายละเอียดต่าง ๆ ในบริเวณหนึ่ง ๆ นั้นจะต้องใช้แผ่นวัสดุสำหรับการลงหมึกเท่ากับจำนวนสีที่จะใช้แทนรายละเอียดต่าง ๆ ด้วย การทำต้นร่างด้วยวิธีใช้หมึกและปากกาเขียนก็ปฏิบัติเหมือนกับการทำด้วยวิธีใช้เครื่องมือชุดแทนปากกา เพียงแต่เปลี่ยนจากปากกาที่ใช้เขียนแผ่นต้นร่างเป็นเข็มชุกเมื่อทำการเขียนแผ่นต้นร่างเท่านั้น

3.1 วิธีใช้หมึกและปากกาเขียน

วิธีใช้หมึกและปากกาเขียน (Pen and Ink Method) วิธีการนี้เป็นวิธีเขียนด้วยมือโดยใช้ปากกาและหมึกเป็นอุปกรณ์หลัก อุปกรณ์สำคัญที่ต้องพิจารณาในการเขียนลายเส้นด้วยวิธีนี้มีดังต่อไปนี้

3.1.1 กระดาษเขียนแบบ วัตถุประสงค์ของการเขียนแผนที่คือ จะต้องรักษาความถูกต้องทางตำแหน่งของรายละเอียดเมื่อเปรียบเทียบกับมาตราส่วน ดังนั้น วัสดุที่จะใช้เป็นกระดาษเขียนต้นร่างที่จะต้องมีความคงทนน้อยที่สุดและมีความคงทนในทุกสภาวะ (High Dimension Stability) นอกจากนั้น จะต้องไม่มีการเคลื่อนเมื่อทำการยึดด้วยหมึก สำหรับการทำแม่แบบแผนที่หลาย ๆ สีในขั้นตอนของการแยกสี (Colour Separation) ถ้าวัสดุที่ใช้มีคุณภาพไม่ดีพอ ขณะที่น่าเอาวัสดุต่าง ๆ มาทำการแยกสี ซึ่งจะต้องใช้วัสดุให้มีจำนวนแผ่นเท่ากับสีที่ต้องการนั้น รายละเอียดในแต่ละสีจะคลาดเคลื่อนเมื่อนำมาพิมพ์รวมเข้าด้วยกัน

กระดาษไขเขียนแบบหรือกระดาษลอกลาย (Tracing paper)

ถือว่าเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติแบบธรรมดา มีการยึดเหนี่ยวตามอุณหภูมิและความชื้นจึงเหมาะสมกับ

การที่จะนำมาใช้ลอกลาย หรือเพื่อทำการเขียนเป็นเส้นร่างสำหรับเป็นแนวทางในการทำ แยกสีแต่จะไม่ใช่ในการทำเพื่อการแยกสีโดยตรง กระดาษไข เขียนแบบมีอยู่หลายชนิด ขนาดหนาบางต่าง ๆ กันเหมาะสำหรับการเขียนเพื่อทำพิมพ์เขียวเท่านั้น

แผ่นวัสดุประเภทมีแกนเป็นโลหะจำพวก Laminated or Mounted paper และ Enamelled Metal plate เป็นวัสดุที่ทำขึ้นเพื่องานทำแผนที่ที่ต้องการ ความละเอียดสูงโดยเฉพาะ ข้อก็คือ อัตราการยืดหดตัวน้อยมากและมีความคงทนสูง แต่ ข้อเสียของวัสดุประเภทมีแกนเป็นโลหะทั้งสองชนิดคือ แผ่นวัสดุทั้งสองเป็นแผ่นทึบแสง แสงสว่างไม่สามารถผ่านวัสดุเหล่านี้ได้เลย ทำให้การวางทับต้นฉบับเพื่อคัดลอกรายละเอียด ต่าง ๆ กระทำได้โดยการถ่ายภาพเพียงอย่างเดียว การลอกลวดลายจากแผ่นหนึ่งไปยังอีก แผ่นหนึ่งก็กระทำไม่ได้เช่นกัน การแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงรายละเอียดต่าง ๆ ที่เขียนไว้แล้ว กระทำได้ยากเพราะเมื่อหมึกแห้งจะเกาะผิวหน้าวัสดุเมื่อต้องการชูดอกจะทำให้ผิวหน้าของ แผ่นวัสดุถูกทำลายไป ไม่สามารถเขียนทับรอยเดิมได้อีกหรือเขียนได้แต่เส้นจะไม่สม่ำเสมอ ทำให้รายละเอียดไม่คมชัด การแก้ไขเมื่อหมึกยังไม่แห้งก็อาจจะทำให้เสี่ยงต่อการทำให้ เลอะเทอะมากขึ้นอีกได้ นอกจากนี้วัสดุดังกล่าวยังมีน้ำหนักมากการเก็บเป็นม้วนอาจทำให้ วัสดุหรือลายเส้นแตกเสียหายได้เป็นอุปสรรคในการปฏิบัติงาน

แม้ว่าวัสดุประเภทมีแกนเป็นโลหะทั้งสองชนิดจะผลิตขึ้นมาเพื่องานทำ แผนที่ชั้นสูงที่ต้องการความละเอียดสูงมากก็ตาม แต่เนื่องจากข้อเสียอันเป็นอุปสรรคในการ ปฏิบัติงานดังกล่าวทำให้แผ่นวัสดุทั้งสองชนิดไม่ค่อยเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายนัก งาน ประเภทเขียนต้นฉบับเพื่อการทำแผนที่ส่วนใหญ่มักนิยมใช้แผ่นวัสดุที่ทำมาจากพลาสติก ซึ่งมีอยู่ 3 ประเภท ได้แก่

1) พลาสติกประเภท Cellulose Acetate มีชื่อทางการค้าว่า Kodatrace, Cellon เป็นต้น

2) พลาสติกประเภท Vinyl Chloride Methyl Acetate หรือชื่อย่อว่า P.V.C. มีชื่อทางการค้าว่า Astralon, Astrafoil เป็นต้น

3) พลาสติกประเภท Polyester (Poly Ethylene Tene-phthalate) มีชื่อทางการค้าว่า Stabilene, Cronaflex เป็นต้น

แผ่นพลาสติกทั้ง 3 ประเภท แม้ว่าจะมีความคงทนน้อยกว่าแผ่นวัสดุประเภทมีแกนเป็นโลหะแล้ว ยังมีอัตราการยืดยืดของวัสดุเนื่องจากอุณหภูมิและความชื้นมากกว่าอีกด้วย

ตารางที่ 4.1 ความยืดหดตัวของวัสดุประเภทพลาสติก

วัสดุ	อัตราการยืดยืด ต่ออุณหภูมิ 1°C	อัตราการยืดยืด ต่อความชื้นสัมพัทธ์ 1%
Cellulose Acetate	$7.5 \cdot 10^{-5}$	$7.6 \cdot 10^{-5}$
P.V.C.	$6 \cdot 10^{-5}$	$0.65 \cdot 10^{-5}$
Polyester	$4 \cdot 10^{-5}$	$1.1 \cdot 10^{-5}$

ค่าต่าง ๆ ที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น ความหนาของแผ่นวัสดุ รูปแบบการเรียงตัวของอนุภาคของแผ่นวัสดุนั้น ๆ เป็นต้น สำหรับราคาต่อหน่วยมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยทั่วไปแล้วอาจเรียงลำดับจากถูกไปหาแพงได้ดังนี้คือ Cellulose Acetate, P.V.C. และ Polyester

จากข้อมูลในตารางจะเห็นว่า วัสดุพลาสติกประเภท Cellulose Acetate มีอัตราการยืดยืดค่อนข้างมากไม่เหมาะสมสำหรับการทำแผ่นที่ต้องการความละเอียดสูง แม้ว่าจะมีราคาค่อนข้างถูกก็ตาม พลาสติกที่ใช้ในงานแผ่นที่จึงจำกัดอยู่ในวัสดุพลาสติกสองประเภทหลังคือ P.V.C. และ Polyester โดยเฉพาะอย่างยิ่งแผ่น

Polyester เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วไปในปัจจุบัน เนื่องจากแผ่น P.V.C. มีข้อเสียเปรียบอยู่บ้างตรงที่คุณสมบัติของ P.V.C. ที่เปราะและแตกหักได้ง่ายเมื่อถูกกระทบ คล้ายวัสดุประเภทแก้ว ส่วน Polyester เป็นวัสดุที่อ่อนตัวเหนียวและไม่แตกง่าย Polyester จึงเหมาะสมกว่าสำหรับการเขียนด้วยปากกาและหมึก

สาเหตุที่ทำให้แผ่นพลาสติกเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางมากกว่าแผ่น วัสดุประเภทมีแกนเป็นโลหะ มีดังนี้

ก. วัสดุพลาสติก สามารถผลิตได้ทุกขนาด (กว้าง ยาว หนา) ตามความต้องการ เพราะผลิตได้ง่ายจากโรงงานประเภท Petrochemical Factory

ข. วัสดุพลาสติก ผลิตได้ทุกชนิด เช่น แบบโปร่งใส (Transparent) แบบโปร่งแสง (Translucent) และแบบทึบแสง (Opaque)

ค. วัสดุพลาสติกประเภท Polyester และ P.V.C. มีทั้งแบบผิวหน้าของแผ่นวัสดุชนิดที่เป็นมันเรียบ (Smooth) และชนิดที่เป็นผิวหน้าด้าน (Matt) ซึ่งสามารถแยกใช้ให้เหมาะกับงานและวัสดุเขียนแบบที่ใช้ ผิวหน้าแผ่นวัสดุชนิดเป็นมันเรียบจะให้ความรู้สึกนุ่มนวลในขณะเขียน ในขณะที่ผิวหน้าด้านจะให้ลายเส้นที่คมชัดและเนื้อหมึกเกาะติดง่าย แต่อย่างไรก็ตามทั้ง Polyester และแผ่น P.V.C. มีคุณสมบัติที่วัสดุประเภทมีไขมัน (grease) ติดผิวหน้าได้ง่ายและมีไฟฟ้าสถิตย์อยู่ภายในซึ่งจะเป็นตัวดูดฝุ่นละอองหรือสิ่งสกปรก อย่างอื่นมาติดผิวหน้าได้ไขมันและฝุ่นละอองเป็นอุปสรรคในการเขียนลายเส้นบนแผ่นต้นฉบับ เพราะจะทำให้หมึกไม่เกาะบนผิวหน้าวัสดุ ลายเส้นที่ได้จะไม่คมชัดอาจต้องมีการลบหมึกซึ่งทำให้รายละเอียดเลอะเลือนหรือสกปรกได้ง่าย ผู้ปฏิบัติงานจะต้องรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ เครื่องใช้และล้างมือให้สะอาดอยู่เสมอก่อนการปฏิบัติงานทุกครั้ง วิธีแก้ปัญหากเกี่ยวกับไขมันและไฟฟ้าสถิตย์ที่ติดอยู่บนผิวหน้าของแผ่นวัสดุพลาสติกเหล่านั้นนอกจากรักษาความสะอาดแล้ว ยังสามารถใช้ผงแป้งฝุ่น (powder) ซึ่งผลิตขึ้นใช้โดยเฉพาะเพื่องานเขียนแบบ โรยลงบนผิวหน้าของแผ่นวัสดุพลาสติกที่ใช้จะสามารถลดปัญหาอันเกิดขึ้นเนื่องมาจากไขมันและไฟฟ้าสถิตย์ได้

ในระดับหนึ่ง แม้ว่าจะไม่สามารถกำจัดปัญหาได้โดยสิ้นเชิง แต่ก็สามารถปฏิบัติงานต่อไปได้
อย่างมีประสิทธิภาพ

ง. การลงรายละเอียดด้วยหมึกบนแผ่นวัสดุพลาสติกทั้ง Polyester
และ P.V.C. จะไม่มีการซึมเพียงแต่จะแห้งสนิทผิวหน้าวัสดุพลาสติกเหล่านี้ วิธีการ
แก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลสามารถกระทำได้โดยการปล่อยหมึกให้แห้งสนิทแล้วใช้วิธีการ
ขูดออก ซึ่งอาจจะทำให้ผิวหน้าของวัสดุพลาสติกชนิดต่าง ๆ ไม่ราบเรียบเหมือนเดิม ผลคือ
จะทำให้การเขียนรายละเอียดทับลงไปใหม่จะให้คุณภาพของรายละเอียดไม่คมชัดเท่าเดิม
การแก้ไขขณะที่หมึกยังไม่แห้งสนิทก็สามารถกระทำได้โดยการเช็ดหรือล้าง แต่ต้องระวังมาก
เพราะหมึกที่ไม่แห้งสนิทจะทำให้เลอะเทอะได้ง่ายมาก

3.1.2 หมึก หมึกที่ใช้งานสำหรับการเขียนต้นร่างแผนที่จะต้องเป็นหมึก
เขียนแบบที่ใช้ในงานเขียนแผนที่โดยเฉพาะ จะต้องเป็นหมึกที่มีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำ
(waterproof) มีความเข้มของสีที่ดี ถ้าเป็นสีดำจะต้องดำสนิท แห้งเร็วและให้รายละเอียด
ทนถาวร หมึกเหล่านี้มีจำหน่ายทั่วไปและเหมาะสมสำหรับการเขียนแผ่นกระดาษธรรมดา หรือ
แผ่นกระดาษที่มีวัสดุบางอย่างสอดอยู่ระหว่างกลาง หรือแผ่นวัสดุที่ฉาบไว้ด้านหนึ่งเท่านั้น ถ้าเป็น
แผ่นวัสดุพลาสติกหมึกที่จะนำมาเขียนรายละเอียดจะต้องมีคุณสมบัติบางอย่างที่พิเศษกว่าที่กล่าว
มาแล้ว เพราะหมึกธรรมดาเมื่อนำมาเขียนลงบนแผ่นวัสดุพลาสติกเมื่อหมึกแห้งแล้วรายละเอียด
ก็ยังสามารถเลอะเลือนได้ เช่น อาจจะตกสะเก็ดหลุดไปได้หรือสามารถเช็ด ถู ให้หลุดไปได้โดยง่าย

วัสดุพลาสติกจำพวกแผ่น พี.วี.ซี. หมึกที่จะใช้สำหรับงานเขียนรายละเอียด
จะต้องมีคุณสมบัติที่พิเศษ ตัวอย่างเช่น หมึก Pelican - K จะมีคุณสมบัติสามารถละลาย
ผิวหน้าของแผ่นวัสดุพลาสติกจำพวกแผ่น พี.วี.ซี. ได้ และส่วนที่ละลายนี้ จะรวมตัวกับหมึกทำให้
เกิดเป็นลายเส้นที่คงทนถาวร หมึก Pelican - K นี้จะมีทั้งสีดำและสีต่าง ๆ ตามความต้องการ
การนำเอาหมึกชนิดนี้ไปใช้จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ เพราะหมึกชนิดนี้จะเหมาะสมกับการใช้กับ
วัสดุพลาสติกจำพวกแผ่น พี.วี.ซี. เท่านั้น

สำหรับวัสดุพลาสติกจำพวกแผ่นโพลีเอสเตอร์ หมึก Pelican - K ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ เพราะไม่สามารถละลายหรือกัดผิวหน้าของแผ่นวัสดุพลาสติกประเภทแผ่นโพลีเอสเตอร์นี้ได้ หมึกที่เหมาะสมกับการใช้วัสดุพลาสติกจำพวกแผ่นโพลีเอสเตอร์นี้ได้แก่หมึก Pelican - TT เพราะเป็นหมึกที่มีคุณสมบัติแห้งไว และสามารถติดแน่นกับพื้นผิวหน้าแผ่นวัสดุพลาสติกชนิดนี้ได้ดีมาก การเขียนรายละเอียดต่าง ๆ บนแผ่นวัสดุพลาสติกจำพวกแผ่นโพลีเอสเตอร์จะต้องระมัดระวังเรื่องขนาดของเส้นจะต้องทำให้หมึกที่ติดนี้ไม่หนาและบางจนเกินไป ซึ่งจะเกิดได้จากน้ำหนักมือของผู้ปฏิบัติงานที่ไม่สม่ำเสมอ นั้นเอง หมึก Pelican - TT นี้จะมีเฉพาะสีดำเท่านั้น

หมึกบางชนิดสามารถใช้ได้กับวัสดุหลาย ๆ อย่าง (Multi-purposed Inks) ตัวอย่างเช่น หมึก Pelican-T สามารถใช้ได้กับการเขียนรายละเอียดทั้งบนแผ่นกระดาษ และแผ่นพลาสติกแต่ไม่ได้ผลที่ดีเท่ากับหมึกที่ใช้เฉพาะอย่างดังที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้น ถ้าเขียนรายละเอียดบนแผ่นวัสดุพลาสติกจะต้องระวังการเลอะเทอะและการตกสะเก็ดหรือแตกร่อน เมื่อหมึกแห้งแล้วการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดกระทำได้ง่ายไม่มีปัญหาในเรื่องการตกสะเก็ดหรือแตกร่อน กระทำได้โดยจะต้องวางแผ่นพลาสติกที่ทำการเขียนรายละเอียดไว้แล้ว ในลักษณะแบนราบไม่ควรจะวางแผ่นวัสดุพลาสติกในลักษณะม้วนหรือโค้งแต่เพียงเล็กน้อยก็ตาม

ตัวอย่างของหมึกที่มีคุณลักษณะพิเศษอีกชนิดหนึ่งที่ควรทราบคือ หมึก Pelican - TN มีคุณสมบัติที่จะนำมาใช้เขียนรายละเอียดบนแผ่นฟิล์มถ่ายรูป (Photographic Film) เท่านั้น

หมึกทั่ว ๆ ไปที่ใช้กับปากกาหมึกซึม (Reservoir Drawing Pens) นั้นมีมากมายหลายชนิด และเหมาะสมกับงานเขียนรายละเอียดแทบทุกชนิด แต่หมึกเหล่านี้มีคุณสมบัติที่ละลายน้ำได้บางส่วน ดังนั้น การใช้หมึกเหล่านี้จะต้องระมัดระวังการเขียนรายละเอียดที่เป็นลายเส้นที่มีความหนาของเส้นมาก ๆ ด้วย

3.1.3 ปากกา แผนที่ เป็นข้อมูลข่าวสารที่แสดงด้วยลายเส้นและสัญลักษณ์ การเลือกใช้ปากกาสำหรับงานเขียนแผนที่โดยทั่วไปนั้นจำเป็นต้องพิจารณาถึงหลักการที่ว่า การทำแผนที่นั้นเป็นการออกแบบลวดลาย สัญลักษณ์ ตลอดจนตัวอักษรและตัวเลข เพื่ออธิบายเนื้อหาแผนที่ หัวเรื่องและคำอธิบายประจำขอบระวางต่าง ๆ ซึ่งต้องทำให้สะดวกต่อการใช้งาน อ่านง่ายและมีความสวยงาม หลักการเหล่านี้ต้องคำนึงถึงขีดความสามารถในการมองเห็นของมนุษย์โดยทั่วไปด้วย ตาของมนุษย์สามารถมองเห็นสิ่งที่เล็กที่สุดได้ ถ้าสิ่งนั้นมีขนาดท่ามุมที่ดวงตาไม่เล็กกว่า 1 ลิบคา ในแสงสว่างปกติ ระยะอ่านหนังสือโดยทั่วไปโดยเฉลี่ยคือ 24 เซนติเมตร ขีดความสามารถของสายตามนุษย์ทั่วไปจะมองเห็นจุดกลมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.2 มิลลิเมตรขึ้นไป และสามารถมองเห็นลายเส้นที่มีความหนาตั้งแต่ 0.1 มิลลิเมตรขึ้นไป ในระยะห่าง 30 เมตร มนุษย์จะสามารถมองเห็นสิ่งที่เล็กที่สุดขนาดประมาณ 17.5 มิลลิเมตร เป็นต้น ถ้าขนาดของรายละเอียดนั้นเล็กไปกว่ามาตรฐานนี้ สายตาของมนุษย์ทั่วไปไม่สามารถมองเห็นหรือแยกแยะรายละเอียดดังกล่าวได้ซึ่งหมายความว่าอ่านไม่ออกหรือตีความไม่ได้นั่นเอง

นอกจากขนาดแล้วผู้ทำแผนที่จะต้องคำนึงถึงขีดจำกัดของสายตามนุษย์ที่สามารถจะบอกความแตกต่างของรายละเอียดในแผนที่ ทั้งในด้านขนาด (size) ความเข้ม (value) รูปร่าง (shape) และสี (hue) อีกด้วย เมื่อผู้ทำแผนที่ต้องการแสดงสัญลักษณ์ของสองสิ่งที่แตกต่างกันจะต้องแน่ใจว่าผู้อ่านจะสามารถจำแนกความแตกต่างได้ นอกจากนี้เมื่อต้องการเน้นความสำคัญของรายละเอียดให้เป็นไปลำดับกันไป จะต้องรู้แน่ว่ารายละเอียดนั้นผู้อ่านสามารถเห็นความแตกต่างเพื่อเน้นลำดับความสำคัญของรายละเอียดนั้น ๆ ได้ ขนาดของลายเส้นซึ่งเกิดจากการเลือกใช้ปากกาในแบบและขนาดต่าง ๆ จะเป็นหลักการพื้นฐานอันแรกในการเขียนแผนที่

แบบของปากกาสำหรับงานเขียนทั่วไป จะมีมากมายหลายชนิดสำหรับปากกาที่ธรรมดาที่สุดสำหรับงานเขียนต้นร่างเพื่อทำแผนที่นี้ ได้แก่ ปากกาหลอด (Mapping Pen) ปาก (Point) ของปากกาหลอดไม่สามารถจะเปลี่ยนแปลงขนาดของปากได้ ซึ่งคุณสมบัติอันนี้

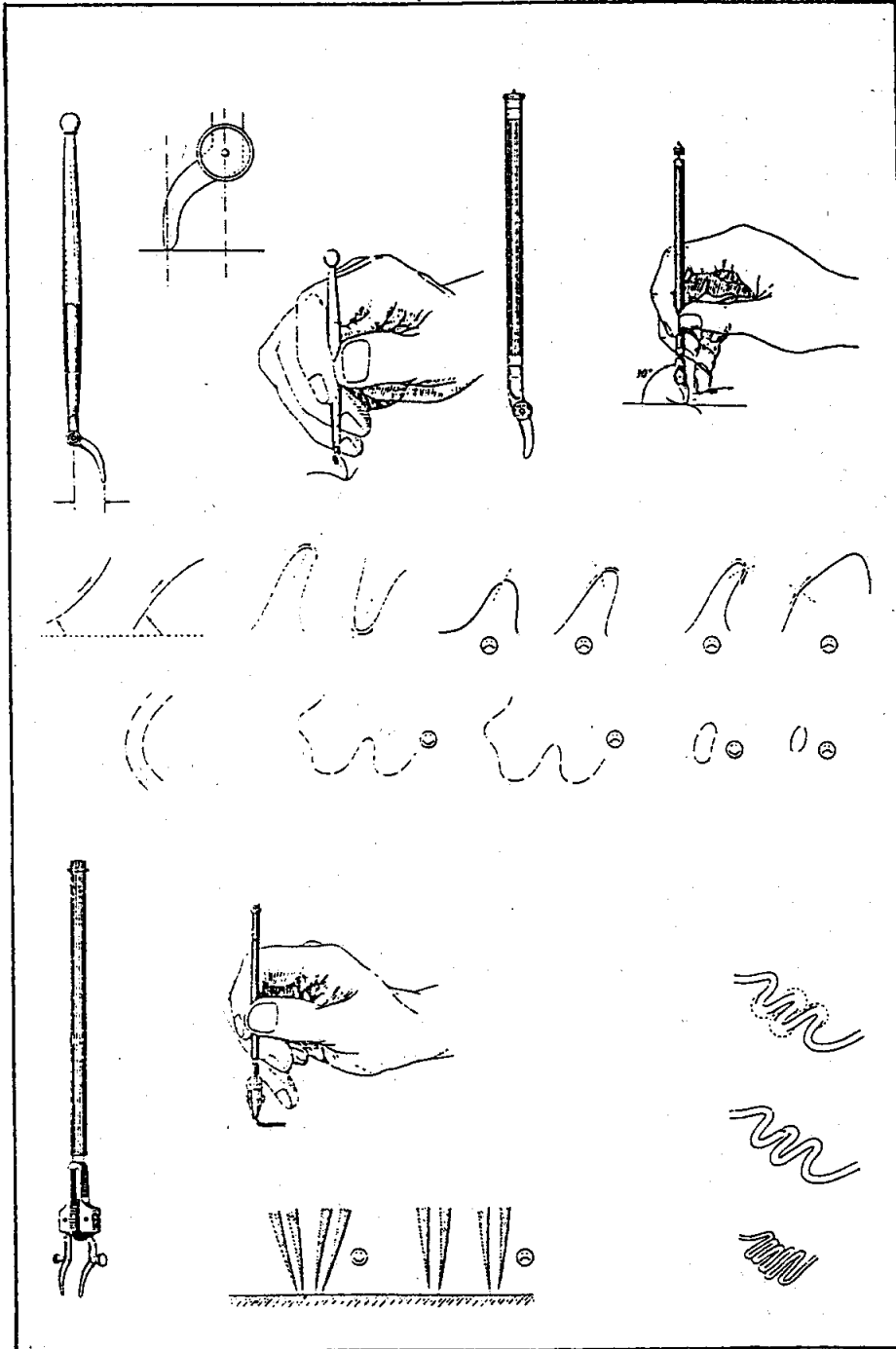
จึงเหมาะสมกับการเขียนด้วยมือ (Free hand Drawing) ซึ่งขนาดของเส้นต่าง ๆ ไม่จำเป็นต้องเท่ากันหมดก็ได้ การเขียนลายเส้นด้วยปากกาตลอดนี้ คุณสมบัติที่ดี คือ สามารถเขียนให้ลวดลายของเส้นมีน้ำหนักที่เบาและหนักได้ตามต้องการ ลายเส้นที่ได้จะมีความอ่อนในตัวของมันเอง เหมาะสำหรับงานเขียน บัตรอวยพร หรือประกาศแจ้งความต่าง ๆ เป็นต้น

ปากกาสำหรับการสร้างเส้นตรง หรือเส้นโค้งแบบธรรมดาที่ให้ขนาดของเส้นเท่ากันเสมอ คือ ปากกา Simple Ruling Pen ซึ่งมีลักษณะปากคล้ายใบมีด 2 ใบ ที่ปลายปากสามารถปรับให้มีระยะห่างระหว่างปลายปากให้กว้างหรือแคบได้ตามความต้องการที่จะเขียนลายเส้นที่มีขนาดหนาหรือบางได้ ปากกาทั้งสองชนิดที่กล่าวมาแล้วนี้เป็นปากกาธรรมดาที่ใช้กันทั่ว ๆ ไป เนื่องจากมีราคาถูก

ปากกาที่ให้ความสะดวกสบายในการใช้งาน ปกติจะเป็นปากกาแบบ Reservoir Pen ตัวอย่างเช่น Graphos, Technos, Rapidograph, Rotring ฯลฯ ซึ่งผู้ผลิตปากกาชนิดนี้จะสร้างหลอดบรรจุหมึกและกลไกบางอย่างเพื่อใช้บังคับปริมาณของหมึกให้ไหลลงบนแผ่นวัสดุที่ใช้เขียนได้อย่างสม่ำเสมอ ปากของปากกาสามารถเปลี่ยนให้มีขนาดตามต้องการในงานแต่ละอย่างได้ ตัวอย่างเช่น ปากกาแบบ Rapidographs ซึ่งจะมีขนาดตั้งแต่ 0.1 มม. ถึง 1.2 มม. หรือปากกาแบบ Graphos สามารถเปลี่ยนได้ทั้งขนาดของหลอดเก็บหมึก และขนาดของปากซึ่งจะมีทั้งปากแบบธรรมดาและปากแบบใบมีด ปากกาแบบนี้จะมีกลไกบังคับให้หมึกไหลออกมาได้อย่างสม่ำเสมอด้วย ปากกาเหล่านี้สามารถเขียนลายเส้นให้มีขนาดเท่ากันตลอดเวลาได้ตามขนาดของปากที่นำมาใช้ ข้อยุ่งยากสำหรับการปฏิบัติงานเขียน คือ เมื่อทำการเขียนเป็นเวลานาน ๆ แล้ว และเป็น การเขียนบนพื้นที่ค่อนข้างแข็ง เช่น พื้นของวัสดุจำพวกพลาสติก จะทำให้ยากในการรักษาขนาดของเส้นให้เท่ากันเสมอได้

3.2 วิธีใช้เครื่องมือชุกแทนปากกา

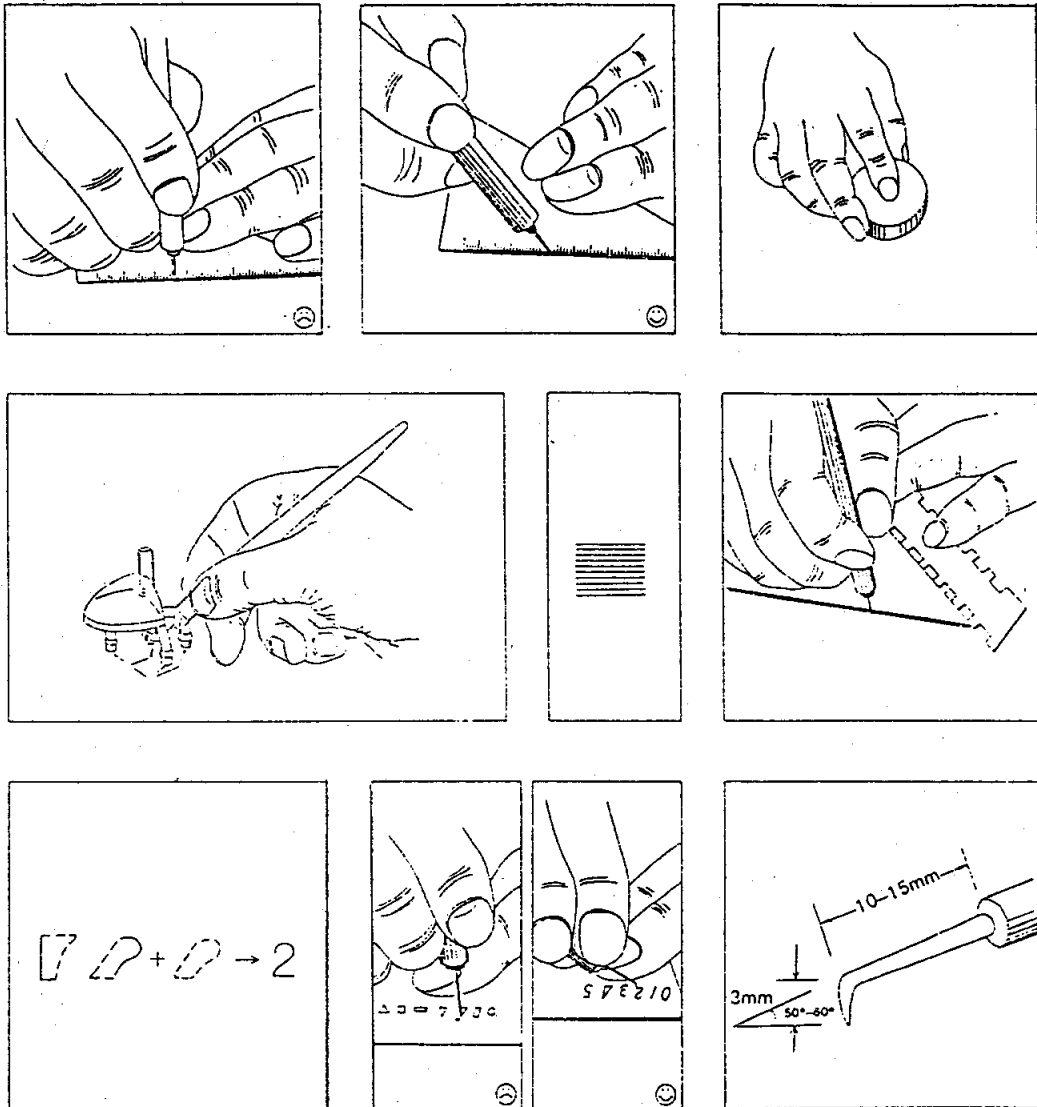
วิธีใช้เครื่องมือชุกแทนปากกา (Scribing Method) เป็นวิธีการที่ให้ผลงานดีกว่าวิธีแรก เครื่องมือชุกนี้มีหัวชุกหลายชนิด บางชนิดทำด้วยเหล็กสตีล (Stylus)



รูปที่ 4.6 ปากกาเขียนเส้นคู่ประเภทถนนและเส้นชั้นความสูง

บางชนิดทำด้วยเพชรเทียมสำหรับใช้งานอุตสาหกรรม (Synthetic Dimond) ซึ่งมีขนาด หัวขูดหลายขนาดสำหรับงานเขียนเส้นเล็ก ๆ และเส้นขนาดปานกลางกับเส้นขนาดใหญ่ เครื่องมือขูดนี้จะต้องใช้กับแผ่นสไคร์บิง (Scribing Sheet) ซึ่งเคลือบไว้ด้วยสีทึบแสง สีส้มบนแผ่นไมลา เมื่อถูกขูดด้วยเครื่องมือขูดสีที่เคลือบไว้จะหลุดออกตามแนวเส้นเท่ากับขนาด ของปลายเครื่องขูด ส่วนที่ถูกขูดคือส่วนที่เปิดให้แสงผ่าน เมื่อทำการอัดด้วยแสงลงแม่พิมพ์ เครื่องมือขูดชนิดนี้ใช้ความร้อนช่วยเป็นวิวัฒนาการของวิธีใช้เครื่องมือขูดแทนปากกา เรียกว่าวิธี " Hot Scribing" เครื่องมือชนิดนี้ใช้ลดความร้อนประมุขที่เหล็กขูด ทำให้สามารถละลาย ส่วนที่ต้องการขูดได้รวดเร็วว่าการขูดแบบปกติ แต่จะต้องมีความชำนาญในการใช้เครื่องมือ ชนิดที่ใช้ความร้อนบ้างตามสมควร มิฉะนั้น เครื่องขูดจะละลายทะลุแผ่นฟิล์มที่รองรับสีทึบแสงให้ เสียหายได้ง่ายและเขียนลายเส้นได้ไม่สม่ำเสมอ ทำให้ผลงานที่ได้ลดความละเอียดถูกต้องและ ความสวยงามลง

อย่างไรก็ตามปลายของเข็มขูดไม่ว่าจะเป็นแบบเข็มธรรมดาซึ่งเรียกว่า "Gramophone Needle" หรือปลายของเข็มที่ทำด้วยวัสดุที่แข็งเป็นพิเศษชนิดอื่น เช่น Sapphire, Tungsten Carbide, Synthetic Dimond จะต้องมีการลับหรือเมื่อใช้ ไปนาน ๆ จึงต้องมีการฝนให้คมหลังจากที่ใช้งานไปช่วงระยะเวลาหนึ่ง การฝนให้คมต้องให้มีความพอดีที่จะกัดทะลุผิวที่ฉาบไว้บนแผ่นสไคร์บิงจะต้องไม่คมมากเกินไปที่จะขูดถึงพื้นแผ่นสไคร์บิง ปกติปลายต้องกลมเรียบไม่คมเกินไปที่จะทะลุพื้นแผ่นสไคร์บิง ดังนั้น โรงงานที่ผลิตจะมีข้อกำหนด ความคมและขนาดของปลายเข็มที่เป็นเข็มแบบธรรมดาและเข็มที่มีความแข็งเป็นพิเศษ โดยกำหนด อายุการใช้งานว่าเมื่อใดควรมีการเปลี่ยนหรือต้องทำการฝนปลายเข็ม เพื่อจะให้เส้นที่สวยงาม คมชัดและมีขนาดของเส้นสม่ำเสมอ โดยทั่วไปการเขียนด้วยวิธีใช้เครื่องมือขูดแทนปากกานั้นจะให้ ความสม่ำเสมอของลวดลายดีกว่าวิธีเขียนด้วยหมึกและปากกา นอกจากนั้น เครื่องมือขูดแทน ปากกายังมีแบบที่เขียนเป็นเส้นคู่หรือชนิด 3 เส้น เครื่องประกอบบางอย่างที่ออกแบบให้การ เขียนลายเส้นทำได้ทั้งแบบธรรมดาจนถึงแบบที่สลักรับซ้อน ทั้งแบบเส้นเดี่ยวและเส้นคู่หรือ 3 เส้นพร้อม ๆ กัน บางเครื่องจะมีกล้องส่องดูเพื่อตรวจสอบความละเอียดถูกต้อง เพื่อให้งาน



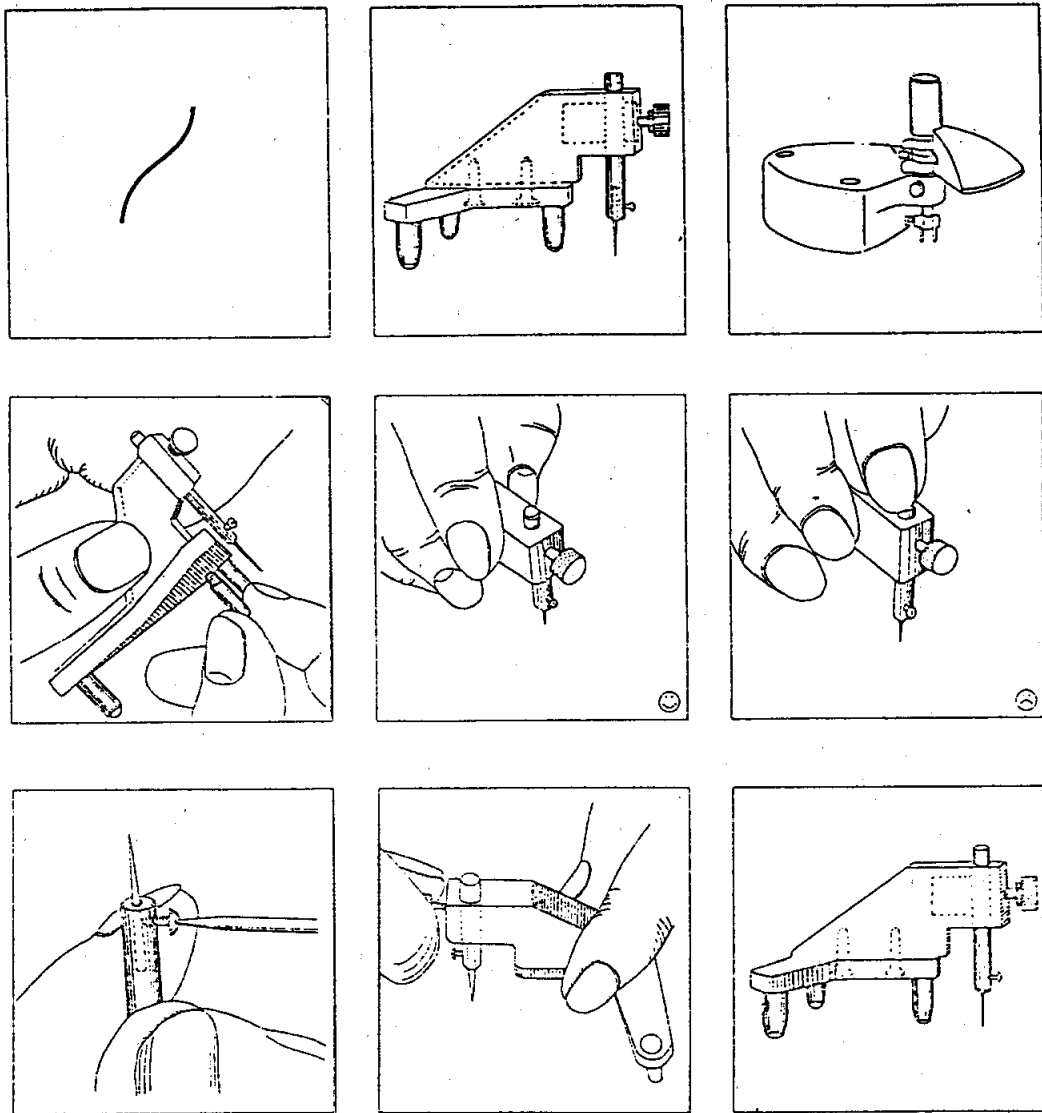
รูปที่ 4.7 เครื่องมือขีดชนิด Pen Type Scriber

ที่ได้มีความละเอียดถูกต้องมากขึ้น บางเครื่องก็มีเครื่องสำหรับยกหรือกดปลายเข็ม เพื่อใช้ในการทำเส้นประโดยอัตโนมัติ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความสะดวกเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ความชำนาญของผู้ปฏิบัติงานยังคงมีความจำเป็นอยู่เสมอ ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นวิธีใช้เครื่องมือชุกแทนปากกาหรือวิธีใช้หมึกและปากกาเขียน การแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงรายละเอียดสำหรับงานเขียนด้วยวิธีใช้เครื่องมือชุกแทนปากกากระทำได้ง่ายโดยมีเครื่องมือทำให้รอยที่ถูกชุกแล้วเกิดการเคลือบผิวใหม่ (Re-Coat) แล้ว สามารถเขียนเส้นใหม่ที่ถูกต้องลงไปอีกได้ การแก้ไขเล็ก ๆ น้อย ๆ จะกระทำได้โดยใช้ดินสอซึ่งฝังทำให้ทับก่อนแล้วจึงชุกลายเส้นใหม่ได้ การทำเส้นประอาจกระทำได้โดยเขียนเส้นเดิมก่อนแล้วใช้หมึกหรือสีระบายทับ

ตั้งแต่ปี พ.ศ.2483 มีการพัฒนาวิธีการเขียนลายเส้นด้วยวิธีใช้เครื่องมือชุกแทนปากกา หรือเรียกว่า Negative Engraving แทนการเขียนลายเส้นด้วยปากกาและหมึก ในปัจจุบันงานทำแผนที่แทบทั้งหมดจะใช้วิธีการเขียนลายเส้นด้วยวิธีใช้เครื่องมือชุกแทนปากกา (Scribing)

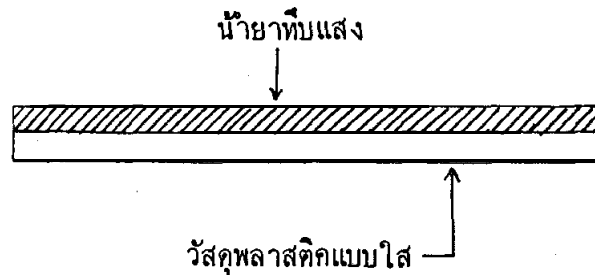
กรรมวิธีของการสร้างลายเส้นด้วยวิธีใช้เครื่องมือชุกแทนปากกาคือ จะใช้เข็มชนิดพิเศษ (Special Engraving Needle or Point) สร้างลายเส้นด้วยการชุกเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำยาทึบแสงที่เคลือบแผ่นพลาสติกไว้และแผ่นวัสดุพลาสติกที่นำมาใช้จะต้องเป็นแบบใส ผลจากการสร้างลายเส้นด้วยวิธีใช้เครื่องมือชุกแทนปากกาจะเป็นภาพ Negative ซึ่งจะนำมาทำแม่พิมพ์ (Plate Making) ได้โดยตรง ทำให้สะดวกกว่าการสร้างลายเส้นด้วยวิธีใช้หมึกและปากกาเขียน

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับกรรมวิธีแบบสร้างเส้นด้วยวิธีใช้เครื่องมือชุกแทนปากกาประกอบด้วย



รูปที่ 4.8 เครื่องมือชูดชนิด Tripod Type Scribe

3.2.1 วัสดุ (Materials) วัสดุที่นำมาใช้สำหรับการเขียนด้วยวิธีใช้เครื่องมือชุกแทนปากกาจะประกอบด้วยวัสดุ 2 ส่วน คือ



ก. วัสดุที่เป็น Base (Base Support Material)

ข. วัสดุที่เป็นน้ำยาทึบแสงเคลือบอยู่บนวัสดุที่ใช้เป็น Base

เรียกว่า Scribe Coating

วัสดุที่เป็น Base จะต้องมีคุณสมบัติที่มีความยืดหยุ่นที่สุดหรือไม่มี ความยืดหยุ่น มีลักษณะที่ใส (Transparent) และจะต้องมีความแข็งพอที่จะไม่ให้ตัวเข็ม หรือปากกาที่ใช้สำหรับชุกรายละเอียดต่าง ๆ กินลึกเข้าไปในเนื้อวัสดุที่เป็น Base นั้นได้ วัสดุพลาสติกประเภท Polyester และ พี.วี.ซี. มีคุณสมบัติครบตามความต้องการทั้งสองชนิด แต่วัสดุพลาสติกประเภทโพลีเอสเตอร์มีลักษณะที่แข็งกว่าและให้ความอ่อนตัวได้ดีกว่าวัสดุพลาสติกประเภท พี.วี.ซี. ปัจจุบันการใช้วัสดุที่เป็น Base สำหรับการใช้เครื่องมือชุกนี้จะใช้วัสดุพลาสติกประเภทแผ่นโพลีเอสเตอร์เท่านั้น เนื่องจากแผ่นโพลีเอสเตอร์มีความยืดหยุ่นในการทำงานได้มากกว่า สำหรับแผ่นแก้ว (Glass) เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติที่ทำให้เกิดความยืดหยุ่นน้อยที่สุด แข็งที่สุด และใสที่สุดด้วย แต่ปัจจุบันได้เลิกนำเอาวัสดุที่เป็นแก้วนี้มาใช้เพื่อการใช้เครื่องมือชุกแล้ว เพราะว่าแผ่นแก้วจะมีน้ำหนักมาก แข็งเกินไป เก็บรักษาจะเสียหายที่มาก และแตกหักเสียหายได้ง่ายเกินไป

วัสดุน้ำยาทึบแสงที่ใช้เคลือบแผ่นวัสดุที่นำมาใช้เป็นพื้นนั้นจะทำมาจากวัสดุพลาสติกในระยะเริ่มแรกกรรมวิธีในการผลิตแผ่นวัสดุเพื่อการใช้เครื่องมือชุกยังไม่

ทันสมัยนั้น การที่จะทำการให้พื้นผิววัสดุถ่ายภาพที่แสงที่ใช้เคลือบสม่ำเสมอทั้งแผ่นเป็นเรื่องที่มีความยุ่งยากมาก ปัจจุบันอุปสรรคอันนี้ได้ขจัดออกไปจนหมดแล้ว นอกจากนี้ วัสดุถ่ายภาพที่แสงที่ใช้เคลือบจะต้องมีคุณสมบัติที่แข็งพอที่จะไม่ทำให้เกิดรอยขีดข่วนด้วยความบังเอิญ หรือเมื่อทำการชุกโดยใช้เครื่องมือชุกแล้วจะต้องไม่ทำให้เกิดรอยแตกบริเวณขอบเส้นที่ทำการชุกนั้น ๆ ด้วย

สำหรับในส่วนที่เกี่ยวกับสีของวัสดุถ่ายภาพที่แสงที่ใช้เคลือบนี้เป็นสิ่งสำคัญมากที่จะต้องคำนึงถึงด้วย เพราะว่าสีที่ใช้จะต้องไม่ก่อให้เกิดความเครียดกับสายตาของผู้ปฏิบัติงาน เมื่อปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องนาน ๆ บนโต๊ะแสง และสีที่ใช้จะต้องมีคุณสมบัติที่กันแสงไว้ได้เพื่อไม่ให้ทำปฏิกิริยากับน้ำยาไวแสงที่ใช้กับแผ่นฟิล์ม (Photographic Film) หรืออาจจะกล่าวได้ว่า สีที่ใช้กับวัสดุถ่ายภาพนี้จะสามารถกันแสงไว้ได้บางช่วงคลื่น (Wave Length)

3.2.2 เครื่องมือสำหรับการชุก (Instruments for Scribing)

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการชุกแทนปากกา ประกอบด้วย เข็มพิเศษสำหรับชุก (Scribing Point) และที่ยึดเข็มชุก (Holder)

เข็มชุก มีแบบเป็นเข็มเหล็กธรรมดา (Gramophone Needle) ซึ่งสามารถลับให้เข็มชุกมีขนาดต่าง ๆ ได้ตามต้องการ เข็มเหล็กธรรมดานี้เมื่อทำการใช้งานไปชั่วระยะเวลาหนึ่งจะต้องทำการตรวจสอบขนาดของเข็มใหม่เพราะปลายเข็มอาจจะสึกได้เมื่อเข็มไม่ได้ขนาดจะต้องลับปลายเข็มแบบเหล็กธรรมดานี้ให้มีขนาดตามความต้องการอีกครั้งหนึ่ง นอกจากนี้ เข็มชุกยังมีชนิดที่ปลายเข็มเป็นหิน Sapphire เข็มชนิดนี้จะต้องทำขนาดของเข็มให้มีขนาดต่าง ๆ กันโดยเฉพาะปลายเข็มที่ทำด้วยหิน Sapphire นี้ไม่สามารถลับได้ ปลายเข็มที่เป็นหิน Sapphire นี้ เป็นเข็มที่มีคุณสมบัติที่ดีมากแต่ราคาแพงถ้าไม่ระวังรักษาให้ดีพอแล้วอาจจะเกิดการแตกหักเสียหายได้ นอกจากนี้ ปลายเข็มยังมีชนิดที่ทำด้วย Tungsten Carbide ด้วย จากวัสดุที่ใช้ทำเข็มชุกจะเห็นว่า วัสดุพลาสติกใสที่นำมาใช้เป็น Base ของแผ่นที่จะนำมาใช้ทำการชุกนั้นจะต้องเป็นพลาสติกที่มีความแข็งพอเหมาะ

ที่จะทำการชุก ซึ่งเมื่อทำการชุกแล้วปลายเข็มชุกไม่กินเข้าไปในเนื้อวัสดุพลาสติกได้โดยง่าย และปลายเข็มชุกจะต้องมีความคมพอเหมาะด้วย ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ประกอภกัน ถ้าเป็นการเขียนลายเส้นที่มีลักษณะเป็นเส้นคู่จะต้องใช้เข็มชุกที่สร้างเฉพาะเพื่อการเขียนเส้นคู่เท่านั้น

ที่ยึด เข็มชุกนี้จะใช้เป็นที่จับเพื่อการชุกลวกลายข้อมูลที่ยึด เข็มชุกนี้จะมีตั้งแต่แบบธรรมดาไปจนถึงแบบชนิดพิเศษ แต่ที่ยึด เข็มชุกทุกชนิดจะต้องยึด เข็มชุกให้ตั้งได้ฉากกับพื้นของแผ่นวัสดุที่ทำการชุกเสมอ ไม่นั้นปลายเข็มชุกจะชุกลงบนแผ่นวัสดุที่ใช้ทำการชุกอย่างไม่สม่ำเสมอ ทำให้เกิดอาการสะดุดได้ วิธีการชุกอย่างถูกวิธีนั้นจะต้องใช้แรงกดของมือผู้ปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ และต้องชุกเฉพาะส่วนที่เป็นวัสดุที่ยืดหยุ่นที่เคลือบไว้เท่านั้นด้วย ดังนั้นที่ยึด เข็มชุกชนิดพิเศษจึงสร้างให้มีลักษณะการใช้ที่ที่ดีที่สุด ถึงแม้ว่าจะใช้น้ำหนักกดของมือไม่เท่ากันก็จะมีสปริงสำหรับช่วยปรับน้ำหนักกดให้เท่ากันตลอดเวลา เพื่อทำให้เกิดน้ำหนักกดลงบนเข็มชุกเท่ากันตลอดเวลาด้วย นอกจากนี้ที่ยึด เข็มชุกยังมีแบบที่หัวยึด เข็มชุกส่ายไปมาอีกเพื่อใช้สำหรับการชุกเพื่อให้ได้รูปแบบหรือลักษณะของลายเส้นจำนวนมากขึ้นด้วย เช่น เส้นโค้งหรือเส้นคด ซึ่งสามารถนำมาใช้ชุกเส้นแบบ Double และ Triple Lines ได้ ปกติที่ยึด เข็มชุกจะติดเลนส์ (Lens) มาด้วย เพื่อใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเส้น และทำให้การชุกถูกต้องตามความต้องการด้วย นอกจากนี้ ยังมีการสร้างที่ยึดปลายเข็มอัตโนมัติเพื่อใช้ยกปลายเข็มขึ้นลงเมื่อต้องการเขียนเส้นประซึ่งที่ยึด เข็มชุกที่จะปฏิบัติงานอย่างนี้ได้มักจะเป็นที่ยึด เข็มชุกแบบวงกลมหรือแบบเหลี่ยมเท่านั้น สำหรับที่ยึด เข็มชุกไม่ว่าจะเป็นแบบธรรมดาหรือแบบพิเศษ ผลของการปฏิบัติจะให้ผลดีเท่ากันขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน

การแก้ไขข้อมูลรายละเอียดหรือข้อผิดพลาดที่เกิดจากการใช้เครื่องมือชุกนี้สามารถกระทำได้เช่น บริเวณพื้นที่ลายเส้นที่มีขนาดเล็ก จะใช้ดินสอไขเขียนบังรายละเอียดที่ผิดนั้นแล้วทำการชุกใหม่โดยใช้เครื่องมือชุกเพื่อความถูกต้อง ถ้าเป็นบริเวณพื้นที่ลายเส้นที่มีขนาดใหญ่ จะต้องใช้น้ำยา Opaque ที่ใช้เพื่อการนี้โดยเฉพาะลบรายละเอียดที่ผิดนั้นและทำการชุกโดยใช้เครื่องมือชุกเพื่อความถูกต้องใหม่ได้เช่นกัน

4. ข้อเปรียบเทียบการสร้างลายเส้นด้วยวิธีใช้หมึกและปากกา เขียนกับวิธีการใช้เครื่องมือชุกแทนปากกา

4.1 คุณภาพของเส้น ตัวอย่างเช่น ความคมชัดหรือขนาดของเส้นที่ได้จากการเขียนด้วยเครื่องมือชุกจะดีกว่าการเขียนลายเส้นด้วยวิธีใช้หมึกและปากกา เขียนหรือการเขียนด้วยมือ ยกเว้นในกรณีที่ต้องการที่จะทำให้ขนาดของเส้นไม่เท่ากัน เพื่อแสดงให้เห็นถึงความเบาหรือความหนักของเส้น เช่น สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงแทนโชคหินในลำนํ้า เป็นต้น

การเขียนลายเส้นด้วยวิธีใช้หมึกและปากกา ถึงแม้ว่าจะไม่มีความคมชัดพอ กับความต้องการแต่ก็สามารถกระทำให้ได้ตามความต้องการได้ โดยจะต้องเขียนลายเส้นให้มีขนาดใหญ่กว่าความต้องการ 20% เมื่อนำมาใช้งานจะต้องทำการถ่ายย่อลง 20% จะให้ความคมชัดของลายเส้นและได้มาตราส่วนของรายละเอียดตามความต้องการด้วย

4.2 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน กรรมวิธีการสร้างลายเส้นด้วยการใช้เครื่องมือชุกแทนปากกาจะประหยัดเวลากว่าการสร้างลายเส้นด้วยวิธีใช้หมึกและปากกา เขียนหรือเขียนด้วยมือประมาณ 10-15%

4.3 การฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานนั้น วิธีใช้เครื่องมือชุกกระทำได้ง่ายกว่าวิธีการเขียนด้วยมือ เพราะผู้ที่ไม่มีประสบการณ์มาก่อนจะสามารถสร้างลายเส้นให้มีคุณภาพที่ดีได้ เช่นเดียวกับผู้ที่มีประสบการณ์มาแล้ว ซึ่งต่างกับการเขียนด้วยมือที่ต้องฝึกฝนเป็นเวลานานจึงจะเกิดความชำนาญ

4.4 วิธีการใช้เครื่องมือชุก เป็นกรรมวิธีที่สะดวกสำหรับการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของข้อมูล ยกเว้นการแก้ไขในที่เดียวกันบ่อย ๆ วิธีการเขียนด้วยมือจะเหมาะสมกว่า เพราะวิธีการใช้เครื่องมือชุกแทนปากกาจะมีน้ำยาที่เคลือบแผ่นวัสดุไว้ซึ่งจะหลุดลอกได้ง่าย

5. การลงรายละเอียดแผนที่โดยใช้เครื่องมือชุดแทนปากกา โดยใช้เครื่องลงรายละเอียดแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศ

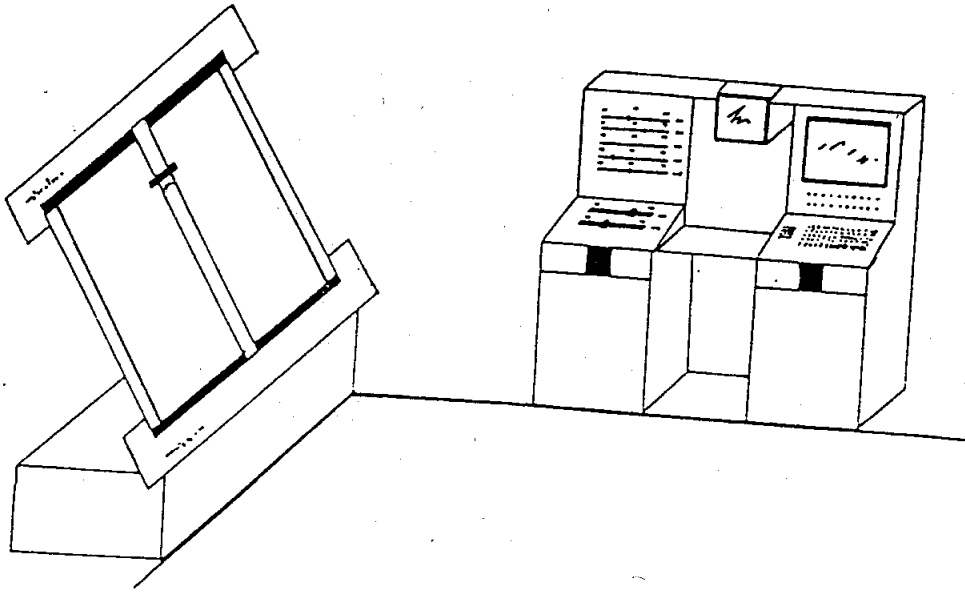
การปฏิบัติจะต้อนำเอา Scribing Point ใส่แทนปากที่เป็นปลายคินสอหรือปากกาและแผ่น Scribe Material ใส่แทนแผ่นพลาสติกที่เป็นวัสดุเขียนต้นร่างเพื่อการ Plotting โดยตรงจาก Photogrammetric Plotter กรรมวิธีในลักษณะเช่นนี้จะทำให้ขั้นตอนของการผลิตแผนที่กระทำไ้รวดเร็วยิ่งขึ้น

อุปกรณ์สำหรับวิธีการใช้เครื่องมือชุดโดยตรงจากการ Plotting ด้วยเครื่อง Photogrammetric Plotter มีอยู่หลายอย่าง เช่น

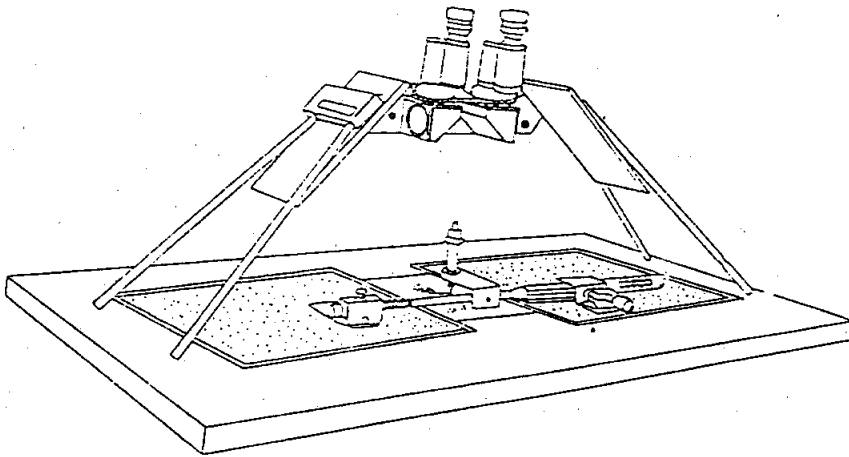
ตัวใช้ยึด Scribing Point จะต้องกด Scribing Point ด้วยน้ำหนักที่คงที่ตลอดเวลาเพื่อให้การชุควัสดุน้ำยาทึบแสง (Scribe Coating) ตามรายละเอียดที่ต้องการเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ กรณีนี้สามารถกระทำไ้โดยการปรับสปริงที่ใช้ยึด Scribing Point ถึงแม้ว่าน้ำหนักกดจะคงที่ก็ตาม แต่ความราบเรียบของลายเส้นที่ทำการชุควาจะจะไม่สม่ำเสมอกันไ้ เนื่องจากพื้นผิวของ Base Material ไม่สามารถสร้างไ้มีความราบเรียบจริง ๆ ไ้

การ Plotting โดยการใช้ Scribing Point ชุควัสดุน้ำยาทึบแสง โดยเฉพาะลายเส้นที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่บนแผ่นวัสดุสำหรับการชุกนั้น ขณะที่เครื่อง Photogrammetric Plotter เริ่มกด Scribing Point นั้น จริง ๆ แล้วปลายเข็มจะยังไม่กดหรือชุควัสดุน้ำยาทึบแสงที่ใช้เคลือบ (Scribe Coating) แผ่นวัสดุสำหรับการชุกในทันที ปลายเข็มจะเริ่มชุควัสดุน้ำยาทึบแสงไ้ได้อย่างชัดเจนเมื่อชุกไปแล้วประมาณ 1-2 ซม. จากผลการทดลองซึ่งเมื่อทำการชุกรายละเอียดจากการ Plotting เสร็จสิ้นแล้วจะต้องมาทำการลายเส้นตรงจุดเริ่มแรกอีกครั้งหนึ่ง

Scribing Point ที่ยึดติดอยู่กับ Pantograph Arms ที่มีขนาดยาวมาก ๆ นั้น ประกอบกับแรงต้านขณะที่กดตัว Scribing Point เพื่อทำการชุกรายละเอียด



รูปที่ 4.9 เครื่อง Photogrammetric Plotter



รูปที่ 4.10 เครื่อง Mirror Stereoscope

อาจจะทำให้ Scribing Point เกิดอาการสั้นได้ซึ่งจะทำให้เกิดลายเส้นที่ไม่มี ความสม่ำเสมอได้

การทำแผนที่ทุกชนิด จะต้องมีการ Generalisation และ Exaggeration เสมอ เมื่อทำการ Plotting ด้วยวิธีใช้เครื่องมือชุดโดยตรง จากเครื่อง Stereo Plotting แล้ว จะทำให้เกิดความยุ่งยากมากที่เดียว เมื่อจะทำการ Generalisation และ Exaggeration ไปพร้อมกัน

ถึงแม้ว่าอุปสรรคจากการ Plotting ด้วยเครื่อง Photogrammetric Plotting จะมีมากก็ตาม แต่หลายประเทศที่พัฒนาแล้วสามารถที่จะกระทำให้ได้ผลดีได้ เช่น การ Plotting ด้วยวิธีใช้เครื่องมือชุดแทนปากกาเกี่ยวกับรายละเอียดของเส้นลายขอบเขา (Contour Lines) ส่วนรายละเอียดอย่างอื่นยังอยู่ในขั้นของการพัฒนาเท่านั้น ปัจจุบันการ Plotting จาก Photogrammetric Plotter ยังคงใช้การ Plotting ด้วยดินสอหรือหมึกเป็นส่วนใหญ่ แล้วจึงนำมาสร้างลายเส้นด้วยวิธีใช้เครื่องมือชุดแทนปากกา ในขั้นตอนของ Cartographic Drafting อีกครั้งหนึ่ง

6. สรุป

ในปัจจุบันการสร้างเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเขียนแผนที่ได้พัฒนาก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วและไม่หยุดยั้ง ทั้งรูปแบบและวิธีใช้ การจัดหาอุปกรณ์การทำแผนที่สามารถทำได้ง่ายเพราะวัสดุมีจำหน่ายทั่วไป มีหลายชนิดหลายราคา เทคนิคการเขียนแผนที่จำเป็นต้องพัฒนาปรับปรุงใหม่เช่นกัน เพื่อให้ทันกับวิวัฒนาการของอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ แม้ว่าการพัฒนาเครื่องมือเขียนแผนที่และเครื่องมือลงรายละเอียดแผนที่แบบอัตโนมัติจะอยู่ในขั้นที่ใช้ได้ผลดีก็ตาม แต่การเขียนด้วยหมึกและปากกา (Pen and Ink Drawing) และวิธีการใช้เครื่องมือชุดแทนปากกา (Scribing Drawing) ซึ่งต้องทำด้วยมือก็ยังคงมีความจำเป็นอยู่เพราะการทำต้นฉบับทั้งที่เป็นต้นฉบับแยกสีและไม่แยกสีเป็นงานที่ต้องใช้ฝีมือมนุษย์ ซึ่งเป็นงานที่สำคัญมากในการทำแผนที่ ดังนั้น งานประเภทนี้ยังคงไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลงในอนาคตอันใกล้นี้ ในแง่

ของความละเอียดถูกต้อง การเขียนและการชุกค้ำยมีมีความสำคัญมาก และถ้าเป็นการทำแผนที่การแยกสีซึ่งมีความสำคัญมากเพราะแต่ละสีจำเป็นต้องทำต้นฉบับที่ละเอียด ถ้าการเขียนหรือชุกค้ำยกระทำลงในแผ่นวัสดุที่ไม่มั่นคงมีการยืดหดได้ ตลอดจนหมึก ปากกาและวัสดุอื่น ๆ มีคุณภาพต่ำจะทำให้แผนที่ที่ได้นั้นมีสีที่ไม่สม่ำเสมอและมีรายละเอียดที่ไม่กลมกลืนกัน

ในการทำแผนที่ด้วยรูปถ่ายทางอากาศโดยใช้เครื่อง Plot เครื่อง Plot จะเขียนแผนที่ต้นร่างด้วยดินสอบนกระดาษทึบสีขาวหรือเป็นกระดาษโปร่งแสงก็ตาม แผ่นต้นร่างนั้นจะต้องนำไปผ่านงานของการผลิตแผนที่ออกมา ดังนั้น ไม่ว่าจะเป็นการผลิตแผนที่โดยวิธีใดก็ตาม งานขั้นแรกของนักทำแผนที่คือ การทำแผ่นต้นร่างที่เป็นงาน Drawing ที่เสร็จเรียบร้อยตามมาตรฐานของแผนที่ ซึ่งจะใช้เป็นต้นแบบของการผลิตแผนที่ต่อไป ถ้าแผนที่นั้นต้องการเป็นแผนที่ที่มีหลายสี จะต้องทำแผ่นต้นร่างของแต่ละสีอย่างถูกต้องและคมชัด ซึ่งเมื่อนำแผ่นต้นร่างของแต่ละสีมารวมกันแล้วรายละเอียดที่เป็นสีจะต้องไม่เหลื่อมล้ำกัน การเลือกใช้วัสดุสำหรับงานเขียนแผนที่และการใช้ที่ถูกวิธีจึงเป็นขั้นตอนพื้นฐานอันแรกสำหรับนักทำแผนที่โดยทั่วไป.

7. คำถามและกิจกรรมประกอบท้ายบท

- 1) จากการศึกษาในส่วนที่เกี่ยวกับวัสดุเขียนแผนที่และวิธีใช้ ให้นักศึกษาตอบคำถามดังต่อไปนี้
 - ก. เขียนข้อเปรียบเทียบเพื่อศึกษาถึงข้อจำกัดในการใช้งานระหว่างวัสดุประเภท Mounted paper กับวัสดุประเภท Polyester
 - ข. เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียระหว่างการเขียนด้วยหมึกและปากกา (Pen and Ink: Drawing) กับการเขียนโดยใช้เครื่องมือชูดแทนปากกา (Scribing Drawing)
- 2) ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
 1. Case Instrument หมายถึงอะไร

(1) โຕ้ะเขียนแบบ	(2) ปากกาเขียนแบบ
(3) ชูดเครื่องมือเขียนแบบ	(4) ชูดวงเวียนเขียนแบบ
 2. การแก้ไขรายละเอียดที่เป็นหมึกบนกระดาษไขควรกระทำโดยวิธีใด

(1) ใช้ยางลบหมึกชนิดอ่อน	(2) ใช้ใบมีดชูดออก
(3) ใช้ยางลบคินสอชนิดก่อน	(4) ใช้น้ำยาลบหมึก
 3. วัสดุที่นิยมใช้มากที่สุดสำหรับเป็นกระดาษเขียนแผนที่คืออะไร

(1) P.V.C.	(2) Cellulose acetate
(3) Laminated paper	(4) Polyester
 4. ข้อดีของวัสดุประเภท Mounted paper คืออะไร

(1) มีความยืดหยุ่นน้อยมาก	(2) ทึบแสง
(3) เป็นแผ่นแข็งพับไม่ได้	(4) มีน้ำหนัก

5. ข้อเสียของวัสดุประเภท Polyester คืออะไร

- (1) มีอัตราการยืดตัวต่อความชื้นสูงกว่าวัสดุอื่น
- (2) ราคาแพง
- (3) มีไฟฟ้าสถิตย์
- (4) เป็นวัสดุโปร่งแสง

6. สาเหตุที่ใช้แผ่นแก้วในการทำ Scribing คืออะไร

- (1) มีความแข็ง
- (2) เก็บรักษาง่าย
- (3) มีการยืดหดน้อยที่สุด
- (4) มีความใส

7. ปากกาประเภท Simple ruling pen เหมาะสมสำหรับใช้ในกิจการใด

- (1) งานสร้างเส้นตรงหรือเส้นโค้งธรรมดา
- (2) งานวาดลวดลายเส้นที่มีน้ำหนักไม่เท่ากัน
- (3) งานเขียนบัตรอวยพร ประกาศ
- (4) งานเขียนตัวหนังสือหรือตัวเลขต่าง ๆ ที่เป็น free hand lettering

.....

เฉลย

- 1) ก. คู่มือข้อที่ 3.1.1 ประกอบในการตอบคำถาม
ข. คู่มือข้อที่ 4 ประกอบในการตอบคำถาม
- 2) 1. (3) 2. (2) 3. (4) 4. (1)
5. (3) 6. (3) 7. (1)

.....