



โครงการฉลากเขียว

ข้อกำหนดฉลากเขียว สำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องเขียน (Writing Instrument)

คณะกรรมการบริหารโครงการฉลากเขียว

อนุมัติ

10 มีนาคม 2553

สำนักงานเลขานุการโครงการฉลากเขียว
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ฉลากเขียว (green label หรือ eco-label)

“ฉลากเขียว” คือ ฉลากที่ให้กับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ทำหน้าที่อย่างเดียวกัน

ข้อดีของการมีฉลากเขียวติดอยู่บนผลิตภัณฑ์ก็คือ ใช้เป็นเครื่องหมายให้กับผู้บริโภคทราบว่า ผลิตภัณฑ์นั้นเน้นคุณค่าทางสิ่งแวดล้อม ผู้บริโภคจะได้เลือกซื้อถูกต้องตามวัตถุประสงค์ ในส่วนผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายจะได้รับผลประโยชน์ในแง่กำไรเนื่องจากมีการบริโภคผลิตภัณฑ์เหล่านั้นมากขึ้น ผลักดันให้ ผู้ผลิตรายอื่นๆ ต้องแข่งขันกันปรับปรุงคุณภาพของสินค้าหรือบริการของตนในด้านเทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการยอมรับของประชาชน และส่งผลตอบแทนทางเศรษฐกิจแก่ผู้ผลิตเองในระยะยาว ฉลากเขียวจึงเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ช่วยป้องกันรักษาธรรมชาติผ่านการการผลิตและการบริโภคของประชาชน

โครงการฉลากเขียวของประเทศไทย

ฉลากเขียวเริ่มใช้เป็นที่ครั้งแรกในประเทศเยอรมนีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 และได้รับการตอบสนองจากผู้บริโภคชาวเยอรมันเป็นอย่างดี ปัจจุบันประเทศต่าง ๆ มากกว่า 20 ประเทศได้มีการจัดทำโครงการฉลากเขียว

สำหรับประเทศไทยคณะกรรมการนักธุรกิจเพื่อสิ่งแวดล้อมไทย (Thailand Business Council for Sustainable Development, TBCSD) ได้ริเริ่มโครงการฉลากเขียว เมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2536 และได้รับความเห็นชอบและความร่วมมือจากกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และองค์กรเอกชนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ปฏิบัติออกมาเป็นรูปธรรม จึงนับว่าเป็นโครงการที่เกิดจากการร่วมมือระหว่างภาครัฐบาล เอกชน และองค์กรกลางต่าง ๆ โดยมีสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยทำหน้าที่เป็นเลขานุการ

หลักการในการคัดเลือกผลิตภัณฑ์

- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคทั่วไปในชีวิตประจำวัน
- คำนึงถึงผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม และคุณประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อมที่ได้รับเมื่อผลิตภัณฑ์นั้นถูกจำหน่ายออกสู่ตลาด
- มีวิธีการตรวจสอบที่ไม่ยุ่งยากและเสียค่าใช้จ่ายสูง ในการประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางสิ่งแวดล้อมตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตมีทางเลือกอื่นในการผลิตที่จะทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า

ผลิตภัณฑ์จลาจเขียว

ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการคัดเลือกให้ออกข้อกำหนดสำหรับขอรับจลาจเขียว ได้แก่

- | | | |
|--|---------------------------------|--|
| 1. ผลิตภัณฑ์พลาสติกแปรใช้ใหม่ | 2. หลอดฟลูออเรสเซนต์ | 3. ตู้เย็น |
| 4. สี | 5. เครื่องสุขภัณฑ์ | 6. แบตเตอรี่ปฐมภูมิ |
| 7. เครื่องปรับอากาศ | 8. กระดาษ | 9. สเปรย์ |
| 10. สารซักฟอก | 11. ก๊อกน้ำและอุปกรณ์ประหยัดน้ำ | 12. คอมพิวเตอร์ |
| 13. เครื่องซักผ้า | 14. ฉนวนกันความร้อน | 15. ฉนวนยางกันความร้อน |
| 16. มอเตอร์ | 17. ผลิตภัณฑ์ทำจากผ้า | 18. บริการซักน้ำและซักแห้ง |
| 19. แชมพู | 20. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดด้วยขาม | 21. น้ำมันหล่อลื่น |
| 22. เครื่องเรือนเหล็ก | 23. ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ยางพารา | 24. บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ |
| 25. สบู่ | 26. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดพื้นผิว | 27. ผลิตภัณฑ์ลบคำผิด |
| 28. เครื่องถ่ายเอกสาร | 29. สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง | 30. เครื่องเขียน |
| 31. ตลับหมึก | 32. ปู่ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ | 33. สีเคลือบกระเบื้องมุงหลังคา |
| 34. โทรศัพท์มือถือ | 35. เครื่องโทรสาร | 36. รถยนต์นั่ง |
| 37. เครื่องรับโทรทัศน์ | 38. เครื่องพิมพ์ | 39. เครื่องเล่นบันทึกสัญญาณภาพและเสียง |
| 40. แผ่นอัดสำหรับงานอาคารตกแต่ง
และอุตสาหกรรมเครื่องเรือน | 41. กระเบื้องซีเมนต์มุงหลังคา | 42. เครื่องดับเพลิง |
| 43. กระเบื้องดินเผา มุงหลังคา | 44. กระเบื้องคอนกรีตมุงหลังคา | 45. หมึกพิมพ์ |

ปัจจัยที่ใช้พิจารณาเพื่อออกข้อกำหนด

ข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ที่กำหนดขึ้น จะแตกต่างกันไปตามประเภทของผลิตภัณฑ์และความเสียหายของสิ่งแวดล้อมในแง่มุมต่าง ๆ ที่เกิดจากผลิตภัณฑ์นั้น ๆ โดยทั่วไปจะคำนึงถึง

- การจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดทั้งที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ (renewable resources) และที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ (nonrenewable resources)
- การลดภาวะมลพิษทางสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศ โดยส่งเสริมให้มีการผลิต การขนส่ง การบริโภค และการกำจัดทิ้งหลังใช้แล้วอย่างมีประสิทธิภาพ
- การนำขยะมูลฝอยทั่วไปและขยะอันตรายกลับมาใช้ประโยชน์อย่างอื่น (reuse) หรือแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ (recycle)

การสมัครขอใช้ฉลากเขียว

การขอใช้ฉลากเขียวเป็นการดำเนินการด้วยความสมัครใจของผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย หรือผู้ให้บริการที่ต้องการแสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่มีกฎหมายบังคับ ผู้ประสงค์จะสมัครขอใช้ฉลากเขียว สามารถซื้อใบสมัครชุดละ 500 บาท เพื่อกรอกข้อความ และแนบเอกสารต่างๆ ตามที่ระบุในข้อกำหนดเพื่อยื่นขอใช้เครื่องหมายฉลากเขียว และชำระค่าธรรมเนียมในการสมัคร 1,000 บาท ต่อรุ่น หรือแบบ หรือเครื่องหมายการค้า สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยและสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจะตรวจสอบเอกสารและหลักฐานต่างๆ และจัดทำสัญญาอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายรับรองฉลากเขียวในการโฆษณาและติดที่ผลิตภัณฑ์ เมื่อผลิตภัณฑ์ผ่านการตรวจสอบตามข้อกำหนดแล้ว ผู้สมัครจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการใช้ฉลากเขียวเป็นจำนวนเงินปีละ 5,000 บาท ต่อรุ่นหรือแบบ โดยมีวาระการอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายรับรองฉลากเขียวไม่เกิน 3 ปี

หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับฉลากเขียวสามารถติดต่อสอบถามได้ที่ :
สำนักงานเลขานุการโครงการฉลากเขียว สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
16/151 เมืองทองธานี ถ.บอนด์สตรีท ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 0-2503-3333 ต่อ 303,306,315,316,329 โทรสาร 0-2504-4826 ถึง 8
หรือ www.tei.or.th

คณะอนุกรรมการเทคนิคคณะที่ 29
โครงการฉลากเขียว
เครื่องเขียน

ประธานอนุกรรมการ

นางสมศรี สุวรรณจรัส

กรมโรงงานอุตสาหกรรม

อนุกรรมการ

นางสาวนริชรา เต็มกุศลวงศ์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รศ. พิเศษ วัชรวิทย์ วัฒนสมบูรณ์

ภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

นายคมสัน ตันยี่นงค์

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

นายเข็มชิต ธนากิจชาญเจริญ

นายธีรพล คังคะเกตุ

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นางสาววัลภา จุฬารัตน

กรมควบคุมมลพิษ

นางอภิพร เกศกนกวรกิจ

ว่าที่ ร.ต.หญิง ปิยะดา หาญภูณากุล

บริษัท นีเวลล์ รับบอร์เมด (ประเทศไทย) จำกัด

นายวิศิษฐ์ สิงสิทธิดำรงกุล

นางสาวอรอนงค์ จงพุมิพาณิชย์

บริษัท เพนเทล (ประเทศไทย) จำกัด

นางสาวจุฑาทิพย์ กรกิตติชัย

อนุกรรมการและเลขานุการ

นายปฐม ชัยพุกษทล

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

นางสาวนนทนา วิจิตรทัศนาศนา

นางสาวถนอมลาภ รัชวัตร์

ข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับเครื่องเขียน

TGL-29-R1-10

จัดทำโดย

คณะกรรมการเทคนิคคณะที่ 29

โครงการฉลากเขียว

1. เหตุผล

โดยทั่วไปแล้วผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากเครื่องเขียน เช่น ปากกาลูกลื่นและปากกาเคมีต่างๆ ที่มีการจำหน่ายในท้องตลาด เกิดจากสารเคมีที่เป็นส่วนประกอบของน้ำหมึก เช่น ตัวทำละลายอินทรีย์ ซึ่งไอระเหยของตัวทำละลายอินทรีย์บางชนิด จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้ อีกทั้งอาจเป็นสาเหตุของการเกิด photochemical oxidant ซึ่งทำความเสียหายแก่ยาง พลาสติก พืช และสัตว์ และเมื่อรวมตัวกับไฮโดรคาร์บอนจาก ไอเสียของรถยนต์และไอน้ำมัน (evaporated gasoline) จะเกิดเป็นสารมลพิษอินทรีย์ทุติยภูมิ เช่น อัลดีไฮด์ (aldehydes) ดินสอดำ ดินสอดสี และสีเทียนมีการใช้สีในการเคลือบผิวหรือเป็นส่วนผสมของเนื้อดินสอด ซึ่งสีเหล่านี้อาจมีโลหะหนักเป็นส่วนประกอบ และเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้ได้

การกำหนดให้เครื่องเขียนที่ได้รับฉลากเขียวต้องไม่มีสารเคมีอันตรายหรือสีที่ผสมโลหะหนัก จะช่วยเพิ่มความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และลดการปนเปื้อนของสารเคมีและโลหะหนักที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2. ขอบเขต

เครื่องเขียน ในที่นี้ครอบคลุมถึง ปากกาลูกลื่น ใสปากกาลูกลื่น ปากกามาร์กเกอร์ ปากกาหมึกซึม ดินสอดอโต้ ใส ดินสอดอโต้ ใส ดินสอดดำ ดินสอดสี สีเทียน และสีชอล์ก

3. บทนิยาม

ปากกา หมายถึง สิ่งที่ใช้ขีดเขียนทำเครื่องหมาย วาดหรือระบาย เป็นสีต่างๆ ตามสีของหมึก โดยทั่วไปประกอบด้วยด้ามปากกา ใสปากกา หัวเขียน ปลอกปากกา และหมึก

ปากกามาร์กเกอร์ หมายถึง ปากกาที่มีปลายปากกาทำด้วยสั๊กหลอด หรือวัสดุพอร์ซันอื่นๆ มีลักษณะการใช้งานต่างๆ เช่น ปากกาไวท์บอร์ด ปากกาเคมี ปากกาเขียนแผ่นใส ปากกาเน้นข้อความ ปากกาเขียนซีดี เป็นต้น โดยหมึกที่ใช้เป็นหมึกที่ละลายในตัวทำละลายที่เป็นสารเคมี น้ำ หรือน้ำมัน

ปากกาหมึกซึม หมายถึง ปากกาที่มีหัวเขียนเป็นโลหะ ซึ่งมีรอยบากที่ใช้ในการนำน้ำหมึกลงบนกระดาษและมีพื้นที่บางส่วนเพื่อเก็บน้ำหมึก ประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่ จะงอยปากกา ซึ่งเป็นส่วนที่ติดกับกระดาษขณะเขียน ฝัดหรือส่วนสีดำใต้จะงอยควบคุมการไหลหมึกจากตัวเก็บน้ำหมึก และ ราวบาร์เรลซึ่งเป็นส่วนที่ป้องกันการรั่วไหลของน้ำหมึกจากตัวเก็บน้ำหมึก

ปากกาลูกลื่น หมายถึง ปากกาที่ประกอบด้วยด้ามปากกาและไส้ปากกาลูกลื่น หรือเป็นด้ามปากกาที่มีหมึกบรรจุอยู่ภายในด้ามปากกาโดยตรง และมีหัวลูกลื่นที่หัวปากกาสำหรับขีดเขียน

ไส้ปากกาลูกลื่น หมายถึง หลอดพลาสติกหรือหลอดโลหะบรรจุหมึกที่ปลายหลอดด้านหนึ่ง ประกอบติดกับหัวปากกา ใช้ใส่ในด้ามปากกา และสามารถถอดออกจากด้ามปากกาได้หรือไม่ก็ได้

ดินสอดำ หมายถึง วัสดุที่มีลักษณะเป็นแท่งสำหรับใช้ขีดเขียน ซึ่งมีไส้ดินสอดำอยู่ตรงกลางระหว่างชั้นไม้ซึ่งประกบกัน

ดินสอสี หมายถึง เครื่องเขียนที่มีลักษณะเป็นแท่ง มีไส้ดินสอสีสอดอยู่ตรงกลางระหว่างแท่งไม้ตรง 2 ซีกซึ่งประกบกันเป็นด้ามดินสอ ใช้สำหรับขีดเขียน วาดภาพ หรือระบายสี โดยไม่รวมเครื่องประกอบ (ถ้ามี)

สีเทียมน หมายถึง วัสดุที่มีลักษณะเป็นแท่ง ทำขึ้นโดยมีสีและไขเป็นส่วนผสมหลัก ใช้สำหรับวาดภาพหรือระบายสี และชูดสี

ไส้ดินสอดำ หมายถึง วัสดุที่มีลักษณะเป็นแท่งซึ่งทำขึ้นโดยมีแกรไฟต์และดินเหนียวเป็นส่วนผสมหลัก

สีชอล์ก หมายถึง วัสดุที่ทำจากผงสี (pigment) น้ำมันแร่ (mineral oil) หรือน้ำมันอื่นที่เหมาะสมเป็นส่วนผสมหลัก และอาจมีส่วนผสมอื่นด้วย มีลักษณะเป็นแท่ง ปลายด้านหนึ่งอาจเป็นรูปกรวยหรือมีลักษณะตามรูปร่างของแท่ง หรือรูปลักษณะอื่นที่เหมาะสมต่อการใช้งานศิลปะ เช่น วาดภาพ ระบายสี

4. ข้อกำหนดทั่วไป

4.1 ต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดตามวิธีทดสอบที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ดังระบุในตารางที่ 1 หรือ มาตรฐานระหว่างประเทศ หรือ มาตรฐานระดับประเทศที่เป็นที่ยอมรับ เช่น ASTM JIS

ตารางที่ 1 รายชื่อมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ที่	มาตรฐาน	ชื่อมาตรฐาน
1	มอก. 346	ปากกาถูกลิ้น
2	มอก. 347	ไส้ปากกาถูกลิ้น
3	มอก. 821	ปากกาสีน้ำ
4	มอก. 822	ปากกาสีน้ำมัน
5	มอก. 649	ไส้ดินสอดำ
6	มอก. 650	ดินสอดำ
7	มอก. 1147	ดินสอสี
8	มอก. 1149	สีเทียน
9	มอก. 2275	สีชอล์ก

4.2 ในกระบวนการผลิต การขนส่ง และการกำจัดของเสียหลังใช้ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นไปตามกฎหมาย และข้อบังคับของทางราชการ

5. ข้อกำหนดพิเศษ

5.1 ข้อกำหนดพิเศษของปากกา

5.1.1 ต้องไม่มีสารเหล่านี้เป็นองค์ประกอบ

- ผลิตภัณฑ์ต้องไม่เป็นพิษ ไม่กัดกร่อน และไม่ระคายเคืองต่อสุขภาพ
- สารที่เป็นสารก่อมะเร็งตามรายชื่อใน group 1 (สารก่อมะเร็งที่ได้รับการยืนยันแล้ว) และ group 2A (สารที่มีหลักฐานเพียงพอว่าก่อมะเร็ง) ของ International Agency for Research on Cancer (IARC) และที่มีประกาศเพิ่มเติม
- สารประกอบอินทรีย์ฮาโลจิเนเตด (halogenated organic components) เช่น สาร 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-trichloroethane)

5.1.2 ในน้ำหมึกต้องไม่มีสารเหล่านี้เป็นองค์ประกอบ

- สารอะโรมาติก (aromatic) และตัวทำละลายจำพวกฮาโลจิเนเตด (halogenated solvents) รวมทั้งตัวทำละลายที่เป็นสารอินทรีย์ระเหยง่าย (volatile organic compound) ยกเว้น เอทานอล โพรพานอล ไอโซโพรพานอล และเมทอกซีโพรพานอล ฟีนอกซีเอทานอล เบนซิลแอลกอฮอล์ หรือสารอินทรีย์ระเหยง่ายอื่นที่มีค่า LD₅₀ มากกว่า 5,000 มก./กก. น้ำหนักตัวของสัตว์ทดลอง
- ในกรณีของปริมาณโลหะในน้ำหมึก เมื่อทดสอบตาม ISO 8124 – 3 Safety of toys -- Part 3: Migration of certain elements หรือ EN71-3 หรือวิธีอื่นที่

เทียบเท่า แล้วปริมาณโลหะหนักในสารละลายที่สกัดได้ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณโลหะหนักในสารละลายที่สกัดได้

โลหะหนัก	เกณฑ์ที่กำหนด มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
พลวง	60
สารหนู	25
แบเรียม	1000
แคดเมียม	75
โครเมียม	60
ตะกั่ว	90
ปรอท	60
ซีลีเนียม	500

5.1.3 ผลิตภัณฑ์ควรเป็นชนิดที่เติมหมึกได้ หรือเป็นชนิดที่สามารถเปลี่ยนสีได้ โดยหมึกที่ใช้เติมหรือใส่ปากกาต้องมีเครื่องหมายแสดงข้อความว่าเป็นหมึกเติมหรือใส่ปากกา

5.1.4 บรรจุภัณฑ์

- กรณีบรรจุภัณฑ์พลาสติก
 - บรรจุภัณฑ์พลาสติกต้องไม่ใช่พลาสติกที่มีส่วนประกอบของคลอรีน และควรแสดงประเภทพลาสติกตาม มอก. 1310 หรือ ISO 1043 หรือ ISO 11469
- กรณีบรรจุภัณฑ์กระดาษ
 - ต้องทำจากเยื่อเวียนทำใหม่อย่างน้อยร้อยละ 80 โดยน้ำหนัก

5.2 ข้อกำหนดพิเศษของดินสอ สีเทียน และสีชอล์ก

5.2.1 ต้องไม่มีสารเหล่านี้เป็นองค์ประกอบ

- ผลิตภัณฑ์ต้องไม่เป็นพิษ ไม่กัดกร่อน และไม่ระคายเคืองต่อสุขภาพ
- สารที่เป็นสารก่อมะเร็งตามรายชื่อใน group 1 (สารก่อมะเร็งที่ได้รับการยืนยันแล้ว) และ group 2A (สารที่มีหลักฐานเพียงพอว่าก่อมะเร็ง) ของ International Agency for Research on Cancer (IARC) และที่มีประกาศเพิ่มเติม
- สารประกอบอินทรีย์ฮาโลจิเนต (halogenated organic components) เช่น

สาร 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-trichloroethane)

5.2.2 วัสดุเคลือบผิวและไส้สีต้องไม่มีสารเหล่านี้เป็นองค์ประกอบ เมื่อทดสอบตาม ISO 8124 – 3 Safety of toys -- Part 3: Migration of certain elements แล้วปริมาณโลหะหนักในสารละลายที่สกัดได้ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณโลหะหนักในสารละลายที่สกัดได้

โลหะหนัก	เกณฑ์ที่กำหนด มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
พลวง	60
สารหนู	25
แบเรียม	1000
แคดเมียม	75
โครเมียม	60
ตะกั่ว	90
ปรอท	60
เซลีเนียม	500

5.2.3 กรณีดินสอไม้

- ผู้ผลิตต้องยื่นหลักฐานแสดงแหล่งที่มาของไม้ที่ได้มา อันประกอบด้วยสำเนาเอกสารสิทธิ์ที่ดินที่ถูกต้องตามกฎหมาย แก่เจ้าหน้าที่โครงการฉลากเขียว

5.2.4 บรรจุภัณฑ์

- กรณีบรรจุภัณฑ์พลาสติก
 - ต้องไม่ใช่พลาสติกที่มีส่วนประกอบของคลอรีน
- กรณีบรรจุภัณฑ์กระดาษ
 - ต้องทำจากเยื่อเวียนทำใหม่อย่างน้อยร้อยละ 80 โดยน้ำหนัก

6. วิธีทดสอบคุณภาพ

6.1 วิธีทดสอบทดสอบคุณภาพปากกา

6.1.1 ผู้ผลิตต้องยื่นหลักฐานใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามประเภทของผลิตภัณฑ์นั้นๆ หรือ แสดงผลทดสอบคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของผลิตภัณฑ์แต่ละ

ประเภท หรือ แสดงผลทดสอบตามมาตรฐานระหว่างประเทศ หรือมาตรฐานระดับประเทศที่เป็นที่ยอมรับ

- 6.1.2 ผู้ผลิตต้องแสดงรายชื่อของสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ปากกาและยื่นหนังสือรับรองว่าไม่ได้ใส่สารที่ห้ามมีในผลิตภัณฑ์ในข้อ 5.1.1 รวมทั้งยืนยันว่าไม่มีสารกัดกร่อน สารก่อมะเร็ง และสารที่ระคายเคืองต่อสุขภาพ พร้อมทั้งลงนามรับรองโดยกรรมการผู้จัดการ หรือผู้มีอำนาจลงนามของบริษัทฯ แก่เจ้าหน้าที่โครงการฉลากเขียว
- 6.1.3 ผู้ผลิตต้องแสดงผลทดสอบปริมาณโลหะหนักที่เป็นองค์ประกอบของน้ำหมึกตามที่เป็นระบุในข้อ 5.1.2 โดยทดสอบด้วยวิธีอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโทรสโกปี (atomic absorption spectroscopy) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของเล่นเลขที่ มอก.685 เล่ม วิธีทดสอบและวิเคราะห์ หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า
- 6.1.4 ผู้ผลิตต้องแสดงผลทดสอบสารอะโรมาติก (aromatic compound) ที่เป็นองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ และน้ำหมึก โดยทดสอบตามวิธีก๊าซโครมาโทกราฟี (gas chromatography) ตามมาตรฐาน Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า
- 6.1.5 ผู้ผลิตต้องยื่นหนังสือรับรองว่าไม่ได้ใช้ตัวทำละลายจำพวกฮาโลจิเนเตด (halogenated solvent) พร้อมทั้งลงนามรับรองโดยกรรมการผู้จัดการ หรือผู้มีอำนาจลงนามของบริษัทฯ แก่เจ้าหน้าที่โครงการฉลากเขียว
- 6.1.6 ผู้ผลิตต้องแสดงผลทดสอบสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย หรือ วีไอซี (volatile organic compounds; VOCs) ที่เป็นองค์ประกอบของน้ำหมึกโดยทดสอบตามวิธีทดสอบ ASTM D5466 หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า
- 6.1.7 ผู้ผลิตต้องยื่นหนังสือรับรองว่าไม่ได้ใช้พลาสติกประเภทโพลีไวนิลคลอไรด์ หรือ พีวีซี (poly vinyl chloride; PVC) ทำเป็นบรรจุภัณฑ์ และลงนามกำกับโดยกรรมการผู้จัดการ หรือผู้มีอำนาจลงนามของบริษัทผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ ในกรณีบรรจุภัณฑ์กระดาษ ผู้ผลิตต้องยื่นหนังสือรับรองว่าบรรจุภัณฑ์กระดาษทำจากเยื่อเวียนทำใหม่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 โดยน้ำหนัก และลงนามกำกับโดยกรรมการผู้จัดการ หรือผู้มีอำนาจลงนามของบริษัทผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์

6.2 วิธีทดสอบคุณภาพดินสอ สีเทียน และสีชอล์ก

- 6.2.1 ผู้ผลิตต้องยื่นหลักฐานใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามประเภทของผลิตภัณฑ์นั้นๆ หรือแสดงผลทดสอบคุณลักษณะ

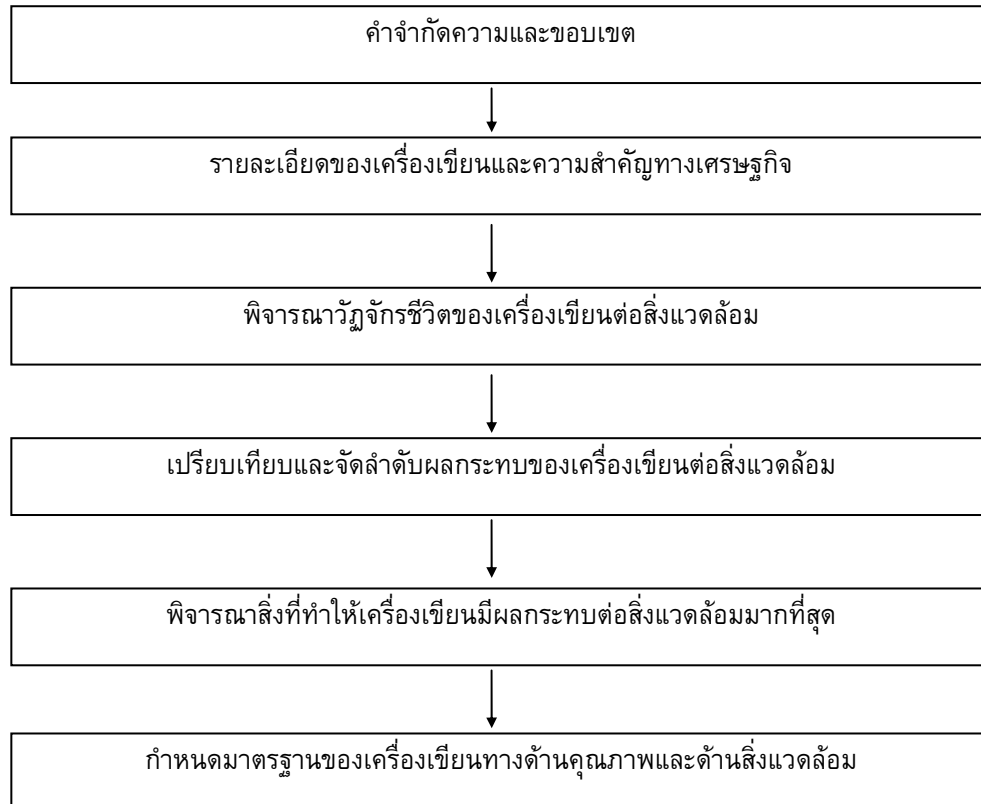
ของผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท หรือ แสดงผลทดสอบตามมาตรฐานระหว่างประเทศ หรือมาตรฐานระดับประเทศที่เป็นที่ยอมรับ

- 6.2.2 ผู้ผลิตต้องแสดงรายชื่อของสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบ ของผลิตภัณฑ์ดินสอต่อไส้ ดินสอกดไส้ ดินสอดำ ดินสอสี สีเทียน และสีชอล์ก และยื่นหนังสือรับรองว่าไม่ได้ใส่สารที่ห้ามมีในผลิตภัณฑ์ในข้อ 5.2.1 รวมทั้งยืนยันว่าไม่มีสารกัดกร่อน สารก่อมะเร็ง และสารที่ระคายเคืองต่อสุขภาพ พร้อมทั้งลงนามรับรองโดยกรรมการผู้จัดการ หรือผู้มีอำนาจลงนามของบริษัท แก่เจ้าหน้าที่โครงการฉลากเขียว
- 6.2.3 ผู้ผลิตต้องยื่นหนังสือรับรองว่าไม่ได้ใช้ตัวทำละลายจำพวกฮาโลเจเนเตด (halogenated solvent) พร้อมทั้งลงนามรับรองโดยกรรมการผู้จัดการ หรือผู้มีอำนาจลงนามของบริษัท แก่เจ้าหน้าที่โครงการฉลากเขียว
- 6.2.4 ผู้ผลิตต้องแสดงผลทดสอบปริมาณโลหะหนักที่เป็นองค์ประกอบของวัสดุเคลือบผิว และไส้สี ตามที่ระบุในข้อ 5.2.2 โดยทดสอบด้วยวิธีอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโทรสโกปี (atomic absorption spectroscopy) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของเล่นเลขที่ มอก.685 เล่ม 3 วิธีทดสอบและวิเคราะห์ หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า
- 6.2.5 ผู้ผลิตต้องยื่นหนังสือรับรองว่าไม่ได้ใช้พลาสติกประเภทโพลีไวนิลคลอไรด์ หรือพีวีซี (poly vinyl chloride; PVC) ทำเป็นบรรจุภัณฑ์ และลงนามกำกับโดยกรรมการผู้จัดการ หรือผู้มีอำนาจลงนามของบริษัทผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ ในกรณีบรรจุภัณฑ์กระดาษ ผู้ผลิตต้องยื่นหนังสือรับรองว่าบรรจุภัณฑ์กระดาษทำจากเยื่อเวียนทำใหม่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 โดยน้ำหนัก และลงนามกำกับโดยกรรมการผู้จัดการ หรือผู้มีอำนาจลงนามของบริษัทผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์

- หมายเหตุ: 1. การทดสอบต้องทำในห้องปฏิบัติการดังต่อไปนี้
- ห้องปฏิบัติการของราชการ
 - ห้องปฏิบัติการของเอกชนอิสระที่ได้รับการรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบมาตรฐานเลขที่ มอก. 17025 (ISO/IEC 17025)
2. การปรับปรุงข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องเขียนในครั้งต่อไป ให้พิจารณาในเรื่อง
- ชนิดสารเคมีที่เป็นตัวทำละลายหลักในปากกาลูกกลิ้ง ปากกาเคมี ปากกาไวท์บอร์ด
 - ปริมาณการใช้สารเคมีในตัวทำละลายหลักของปากกาลูกกลิ้ง ปากกาเคมี ปากกาไวท์บอร์ด
 - การนำเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อลดการใช้สารเคมีที่เป็นตัวทำละลายของปากกาลูกกลิ้ง ปากกาเคมี ปากกาไวท์บอร์ด

ภาคผนวก

1. ขั้นตอนการร่างข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับเครื่องเขียน



2. รายละเอียดของผลิตภัณฑ์เครื่องเขียนและความสำคัญทางเศรษฐกิจ

2.1 พัฒนาการของเครื่องเขียน

มนุษย์ มีการใช้อุปกรณ์เครื่องเขียน ซึ่งที่สำคัญ ได้แก่ ปากกาและดินสอ เพื่อบันทึกเรื่องราว ข้อมูลต่างๆ มาตั้งแต่ยุคประวัติศาสตร์ ที่มีการประดิษฐ์อักษร เพื่อใช้ในการสื่อสาร

โดยในยุคแรกเริ่มนั้น สำหรับชาวตะวันตก มีการประดิษฐ์ปากกา ซึ่งเป็นเครื่องเขียนในยุคแรก เพื่อใช้ในการเขียนอักษรบันทึกเรื่องราวต่างๆ ในรูปของปากกาขนนก ในขณะที่ชาวตะวันออก ใช้ฟู่กัน ไม่มีหมึกในตัวเองและต้องจุ่มหมึกทุกครั้งเมื่อต้องการเขียนตัวอักษร อีกราว 1000 ปีต่อมา จึงมีการพัฒนาปากกาที่มีหัวเขียนเป็นโลหะ ซึ่งมีรอยบากที่ใช้ในการนำน้ำหมึกลงบนกระดาษและมีพื้นที่บางส่วนเพื่อเก็บน้ำหมึก ทำให้สามารถเขียนได้โดยไม่ต้องจุ่มน้ำหมึกบ่อยครั้ง จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1884 ที่นิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา Lewis Edson Waterman ได้ประดิษฐ์ปากกาที่มีกลไกที่สามารถเก็บน้ำหมึกเพื่อใช้ในการเขียนในตัวได้ เรียกว่าปากกาหมึกซึม (fountain pen) จึงถือว่า Waterman เป็นบิดาแห่งการประดิษฐ์ปากกาหมึกซึม มีการคิดค้นพัฒนาปากกาชนิดนี้ให้มีคุณภาพดีขึ้น สะดวกในการใช้งานและมีรูปทรงสวยงาม ในยุคแรกนั้นปากกาหมึกซึมที่มีการใช้งานอยู่จะประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่ จะงอยปากกา ซึ่งเป็นส่วนที่ติดกับกระดาษขณะเขียน ฝัดหรือส่วนสีดำใต้จะงอยควบคุมการไหลหมึกจากตัวเก็บน้ำหมึก และ รวบาร์เรลซึ่งเป็นส่วนที่ป้องกันการรั่วไหลของน้ำหมึกจากตัวเก็บน้ำหมึก เทคโนโลยีการออกแบบปากกาหมึกซึมได้รับการพัฒนาและจดสิทธิบัตรในแบบต่างๆ ซึ่งที่พบเห็นมีอยู่ 5 แบบ ได้แก่ button filter, click filter, lever filter, matchstick filter และ coin filter และมีการพัฒนาหัวเขียน เพื่อเป็นมาตรฐานในการใช้งาน ถึง 9 แบบเพื่อใช้งานในลักษณะต่างๆ

ต่อมาในปี ค.ศ. 1900 จึงมีการประดิษฐ์ปากกาลูกกลิ้ง ซึ่งมีลูกกลิ้ง (ball) อยู่ในเบ้าบริเวณส่วนปลายปากกา เวลาเขียนลูกกลิ้งดังกล่าว จะเป็นตัวนำน้ำหมึกกลิ้งผ่านออกมาติดบนกระดาษ ในช่วงปลายปี ค.ศ. 1930 ที่กรุงบูดาเปสต์ ประเทศฮังการี ไบโร นักหนังสือพิมพ์และศิลปินชาวฮังการีเรียน ได้พัฒนาปากกาลูกกลิ้งให้มีคุณภาพดีขึ้น โดยนำหมึกแห้ง (quick - drying ink) ที่ช่างพิมพ์ในโรงพิมพ์นั้นใช้พิมพ์หนังสือ มาใช้เป็นน้ำหมึกของปากกา ทำให้หมึกไม่ไหลและหยดออกมาจนเปื้อนกระดาษ จนเป็นผลสำเร็จ ปากกาลูกกลิ้ง (ball-point pen) ที่ไบโรประดิษฐ์ขึ้นสามารถใช้ขีดเขียนโดยไม่มีหมึกหยดและไหลเปรอะเปื้อนเหมือนปากกาหมึกซึมแบบเก่า ปากกาลูกกลิ้ง เป็นเครื่องเขียนที่มีปลายปากกาเป็นเบ้าที่มีลูกบอลโลหะ อาจทำจากทองเหลือง เหล็กกล้า สเตนเลส ทังสเตนคาร์ไบด์ สามารถกลิ้งไปมาได้ มีหน้าที่กระจายหมึกขณะเขียน ซึ่งมีความแตกต่างจากปากกา ในยุคแรกๆ เช่น ปากกาขนนก และปากกาหมึกซึม ซึ่งใช้หมึกที่เป็นของเหลว เรียกว่า อินเดียอินค (india ink) อาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก และปรากฏการณ์คาปิลลารี (capillary) หมึกจะไหลลงไปปลายปากกา

สำหรับปากกากลิ้งนั้น ส่วนที่สำคัญสุดของปากกา คือ หัวปากกาหรือลูกกลิ้งที่คั่นอยู่ระหว่างหมึกกับกระดาษที่ใช้เขียน ซึ่งเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระและส่งน้ำหมึกออกมาได้อย่างต่อเนื่อง ผ่านผิวสัมผัสของเบ้า (socket) ซึ่งมีที่ว่างพอดีกับลูกกลิ้งแต่ไม่ทำให้ลูกกลิ้งหลุดจากเบ้า ขณะที่ลูกบอลกลิ้งมันจะทำให้หมึกไหลออกมาโดยแรงโน้มถ่วง และส่งหมึกไปที่กระดาษ ขณะเดียวกันก็ป้องกันไม่ให้อากาศเข้ามาได้ ช่วยให้หมึกไม่แห้ง

หมึกที่ใช้ในปากกานั้น เป็นของเหลวมีสีหลากหลาย โดยทั่วไปมักใช้สีดำ กับ น้ำเงิน เข้ม ผลิตจากเม็ดสีที่ผสมกับตัวทำละลาย มีการค้นพบว่าหมึกใช้เป็นครั้งแรกก่อนคริสตกาล 2500 ปี ในอียิปต์และจีน สำหรับส่วนประกอบสำคัญของหมึก ได้แก่ตัวทำละลายเม็ดสีที่ทำจากพืช ซึ่งจะแห้งโดยการซึมหรือระเหย เม็ดสีที่ใช้ โดยสีดำเป็นสีมาตรฐานทำจากคาร์บอน ส่วนสีอื่น ๆ อาจผลิตจากสารประกอบโครเมียมซึ่งให้สีเหลือง เขียว และส้ม หรือสารประกอบที่มีโมลิบดีนัมเป็นส่วนประกอบซึ่งจะให้สีส้มแก่หน้าหมึก ในขณะที่สารประกอบแคดเมียมให้สีแดงและเหลือง และสารประกอบเหล็กให้สีน้ำเงิน) นอกจากนี้หมึกยังประกอบด้วยตัวเติมในน้ำหมึก หรือ addition ซึ่งใช้ผสมลงไปเพื่อให้หมึกมีความเสถียร

ดินสอ¹ คือ สิ่งประดิษฐ์ที่ทำด้วยไม้แห้งเล็กๆ ยาวประมาณ 7 นิ้ว บรรจุแกรไฟต์อยู่ภายใน ในอดีตที่ผ่านมามนุษย์ใช้อุปกรณ์ที่เป็นแปรงหรือกิ่งไม้เล็กๆ และเหล็กที่มีปลายแหลมนำไปเผาไฟจุ่มลงในน้ำหมึกเพื่อใช้ในการขีดเขียน (ภาษาโรมันเรียกแปรงหรือเหล็กแหลมนี้ว่า "Pencil" หรือ "Little tail" ซึ่งต่อมากลายเป็นคำว่า "Pencil" มีความหมายว่า "หางน้อย") ส่วน "ปากไก่ หรือ ปากกาขนห่าน" เริ่มมีการประดิษฐ์ขึ้นใช้ในทวีปยุโรปเมื่อศตวรรษที่ 6 ดินสอเป็นเครื่องเขียนที่ใช้ในการร่างแบบงานเขียนต่างๆ ที่ยังไม่แน่ใจในความถูกต้อง และอาจจะมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงผลงานต่างๆ อาทิเช่น งานวาดรูป งานออกแบบเสื้อผ้า ฯลฯ ในปัจจุบันดินสอทำด้วยวัตถุดิบที่แตกต่างกันออกไปกว่า 40 ชนิด ไม้ที่นำมาห่อหุ้มแท่งดินสอส่วนใหญ่จะทำจากไม้ที่มีเนื้ออ่อนและเหลาง่าย โดยในการผลิตดินสอ จะนำไม้ที่ตัดเป็นแท่งสี่เหลี่ยมเล็กๆ (ขนาด 3 X 3 นิ้ว) ไปตากแดดหรืออบจนแห้งสนิทจากนั้นจึงนำมาตัดให้เป็นแผ่นบางๆหนา 5 มม. (ครึ่งหนึ่งของความกว้างของดินสอ) แล้วจึงนำไปเข้าเครื่องเซาะร่องสำหรับบรรจุไส้ดินสอ หลังจากนั้นใช้ไม้อีกชิ้นหนึ่งมาประกบด้วยการติดกาว เข้าเครื่องตัดเป็นแท่ง ฟันสี ติดตรา และติดยางลบ ก่อนที่จะนำออกจำหน่ายต่อไป ซึ่งบริษัทผู้ผลิตสามารถผลิตดินสอให้แตกต่างในการใช้งานได้กว่า 300 ชนิด รวมทั้งดินสอที่สำหรับใช้ในทางศัลยกรรมของแพทย์ เนื่องจากดินสอชนิดนี้สามารถนำมาขีดเขียนบนผิวหนังของคนไข้ได้

ดินสอมาตรฐานมีความยาว 7 นิ้ว แท่งหนึ่งๆสามารถลากเส้นได้ยาวถึง 35 ไมล์ เขียนได้อย่างน้อย 45,000 คำ เหลาดินสอ 17 ครั้ง จะเหลือเศษความยาวเพียง 2 นิ้ว บางชนิดจะติดยางลบ ไว้ด้วยเพื่อให้สะดวกในการใช้งาน สีที่นิยมใช้มากที่สุด คือ สีเหลือง บริษัทผู้ผลิตได้

¹ ที่มา : <http://www.lib.ru.ac.th/journal/pencil.html> สำนักหอห้องสมุดกลาง มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2552

พยายามทำออกจำหน่ายหลายสีด้วยกัน เช่น สีเขียว สีแดง สีน้ำเงิน แต่ไม่ได้รับความนิยมเท่ากับสีเหลือง

2.2 ประเภทของเครื่องเขียน

ในปัจจุบัน เมื่อพิจารณาจากลักษณะการใช้งานของเครื่องเขียน ที่มีการผลิตและจำหน่ายในท้องตลาด สามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

2.1.1 ปากกา แบ่งออกเป็น 6 ประเภท หลักๆ ได้แก่ 1) ปากกาลูกลื่น และ 2) ปากกาเคมี โดยที่ ปากกาเคมี มีการแบ่งออกเป็น ปากกาเคมีที่หมึกละลายในน้ำมัน (oil-based) เช่น ปากกาเขียนผ้า ปากกาสีน้ำมัน (ปากกาเขียนครุภัณฑ์) ปากกาเคมีที่หมึกละลายในตัวทำละลาย (solvent-based) เช่น ปากกาเขียนแผ่นใส ปากกาเขียนกระดานขาว (permanent) ตัวทำละลายที่นิยมใช้ ได้แก่ โทลูอีน (toluene), อีทิลแอลกอฮอล์ (alcohol) และปากกาเคมีที่หมึกละลายในน้ำ (water-based) เช่น ปากกาสีสะท้อนแสง ปากกาเขียนแผ่นใส (non-permanent) 3) ปากกาหมึกซึม 4) ปากกาหมึกเจล 5) ปากกาก้านขนนก และ 6) ปากกาจุ่มหมึก

2.1.2 ดินสอ ได้แก่ ดินสอดำ และดินสอสี โดยที่ 1) ดินสอดำ (lead pencil) คือ ดินสอที่นิยมใช้กันทั่วไป ใส้ดินสอทำจากถ่านแกรไฟต์ผสมกับดินเหนียว (clay) ใช้ตัวอักษร B (black) และ H (hard) กำหนดความแข็งและความเข้มของใส้ดินสอ ขนาด 6 B จะมี Clay ผสมน้อย ส่วนขนาด 6 H จะมี Clay ผสมมากที่สุด ดินสอที่มีความเข้มน้อยจะใช้ในการร่างภาพ ส่วนดินสอที่มีความเข้มมากจะใช้ในการแรเงา และ 2) ดินสอคาร์บอน (carbon pencil) หรือ ดินสอถ่าน ทำจากส่วนผสมของถ่านไม้ (charcoal) ใส้ดินสอดำคล้ายถ่านไม้ มีชนิดแข็งและอ่อน ลำดับจาก HH (แข็งมาก), HB(ปานกลาง) B(ใส้อ่อนแต่ดำ) BB (ดำมาก),BBB (ดำที่สุด) บางบริษัทใช้ตัวอักษร E แทนตัวอักษร B

2.1.3 ดินสอชนิดอื่นๆ ได้แก่ ดินสอกดใส้ และดินสอต่อใส้

2.1.4 สีเทียน

2.2 วัตถุดิบที่ใช้

โดยทั่วไปวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเครื่องเขียนแบบต่างๆ ได้แก่

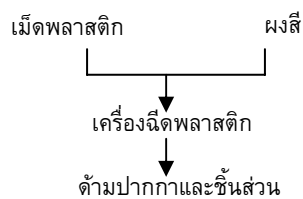
- 1) วัตถุดิบในการผลิตปากกาเคมี ประกอบด้วย พลาสติก หมึก ตัวทำละลาย และ หัวปากกาซึ่งผลิตมาจาก เหล็ก ยาง สแตนเลส หรือสั๊กกะหลาด
- 2) วัตถุดิบในการผลิตดินสอ ประกอบด้วย ไม้ สี กาว วาร์นิช แกรไฟต์ และ ดินเหนียว
- 3) วัตถุดิบในการผลิตสีเทียน ประกอบด้วย ไขผึ้ง และ ผงสี

2.4 กระบวนการผลิต

2.4.1 กระบวนการผลิตปากกาถูกสีห์ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ขั้นตอนการผลิตด้ามปากกาและชิ้นส่วนพลาสติกอื่นๆ โดยการนำวัตถุดิบที่เป็นเม็ดพลาสติกและผงสีเข้าสู่เครื่องฉีดพลาสติกเพื่อประกอบขึ้นเป็นด้ามปากกา

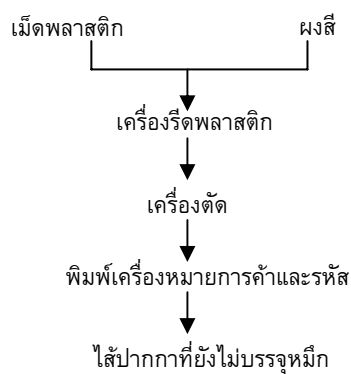
รูปที่ 1 กระบวนการการผลิตด้ามปากกา และชิ้นส่วนพลาสติกอื่นๆ



ที่มา : ข้อมูลจากผู้ผลิต (2552)

- 2) ขั้นตอนการผลิตไส้ปากกา โดยการนำวัตถุดิบที่เป็นเม็ดพลาสติกและผงสีเข้าสู่เครื่องฉีดพลาสติก และนำเข้าสู่เครื่องตัด ตัดเครื่องหมายการค้าและรหัส แต่จะเป็นไส้ปากกาที่ยังไม่ได้บรรจุหมึก

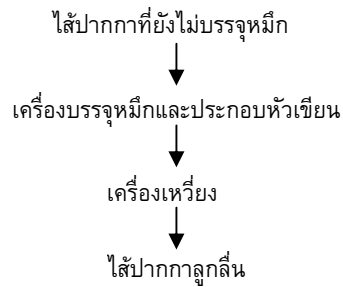
รูปที่ 2 กระบวนการผลิตไส้ปากกา



ที่มา : ข้อมูลจากผู้ผลิต (2552)

- 3) ขั้นตอนการบรรจุหมึกและประกอบหัวเขียน นำใส่ปากกาที่เตรียมไว้สำหรับบรรจุหมึกเข้าสู่เครื่องบรรจุหมึกและประกอบหัวเขียน นำเข้าสู่เครื่องเหวี่ยงเพื่อประกอบเป็นใส่ปากกาที่มีหมึก

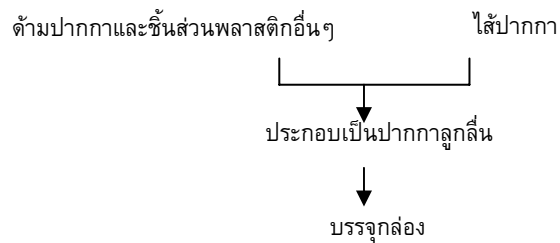
รูปที่ 3 กระบวนการบรรจุหมึกและประกอบหัวเขียน



ที่มา : ข้อมูลจากผู้ผลิต (2552)

- 4) ขั้นตอนการประกอบและบรรจุกล่อง เป็นขั้นตอนสุดท้ายเพื่อที่จะประกอบเป็นปากกาลูกกลิ้ง และเตรียมบรรจุลงกล่องเพื่อรอการจำหน่ายต่อไป

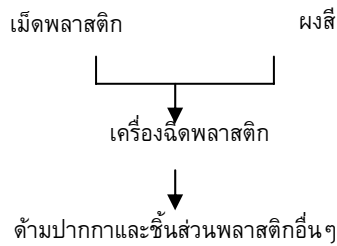
รูปที่ 4 กระบวนการประกอบและบรรจุกล่อง



ที่มา : ข้อมูลจากผู้ผลิต (2552)

2.4.2 กระบวนการผลิตปากกาเคมี แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

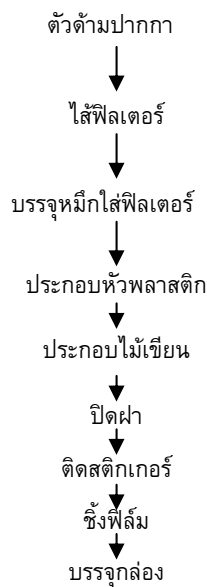
- 1) ขั้นตอนการผลิตด้ามปากกาเคมีและชิ้นส่วนอื่นๆ โดยการนำวัตถุดิบที่เป็นเม็ดพลาสติกและผงสีเข้าสู่เครื่องฉีดพลาสติกเพื่อประกอบขึ้นเป็นด้ามปากกาเคมี
รูปที่ 5 กระบวนการการผลิตด้ามปากกาเคมีและชิ้นส่วนพลาสติกอื่นๆ



ที่มา : ข้อมูลจากผู้ผลิต (2552)

- 2) ขั้นตอนการประกอบและบรรจุปากกาเคมี นำตัวด้ามปากกา และไส้ฟิลเตอร์มาบรรจุหมึก แล้วประกอบด้วยหัวพลาสติก ไม้เขียน ปิดฝา ติดสติ๊กเกอร์ ซิงฟิล์ม แล้วบรรจุลงกล่อง เพื่อรอการจำหน่ายต่อไป

รูปที่ 6 กระบวนการประกอบและบรรจุปากกาเคมี



ที่มา : ข้อมูลจากผู้ผลิต (2552)

2.4.3 กระบวนการผลิตดินสอดำและดินสอสี แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) การเตรียมวัตถุดิบ

เป็นขั้นตอนการนำไม้มาปรับปรุงคุณภาพ ตัดเป็นแท่งสี่เหลี่ยมเล็กๆ (ตากแดดหรืออบจนแห้งสนิท ตัดให้เป็นแผ่นบางๆ (ครึ่งหนึ่งของความกว้างของดินสอดำ) และเข้าเครื่องเซาะร่องสำหรับบรรจุไส้ดินสอดำ

2) การประกอบดินสอดำ

เป็นขั้นตอนการนำแท่งไม้อีกชิ้นหนึ่งมาประกบด้วยการติดกาว จากนั้นสอดหรือวางไส้ดินสอดำให้มีขนาดแท่งตามที่ต้องการ

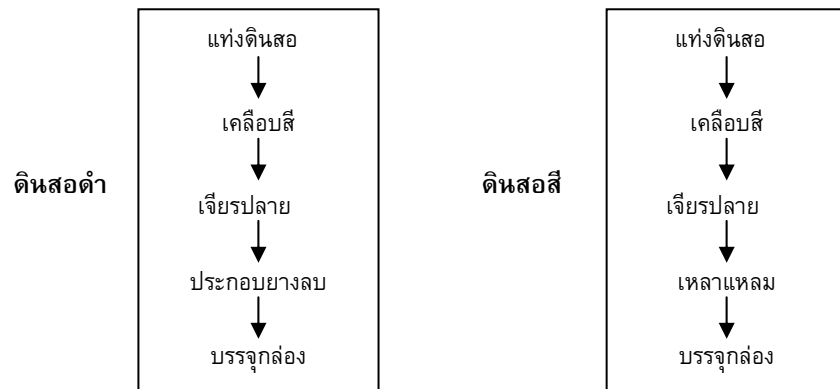
3) การตัดและตกแต่ง

เป็นขั้นตอนการตัดและตกแต่งดินสอดำให้มีขนาดแท่งตามที่ต้องการ ฟันสี ติดตราติดยางลบ

4) บรรจุลงบรรจุภัณฑ์

เป็นขั้นตอนสุดท้ายเพื่อรอการนำออกจำหน่ายต่อไป

รูปที่ 7 กระบวนการผลิตดินสอดำและดินสอสี



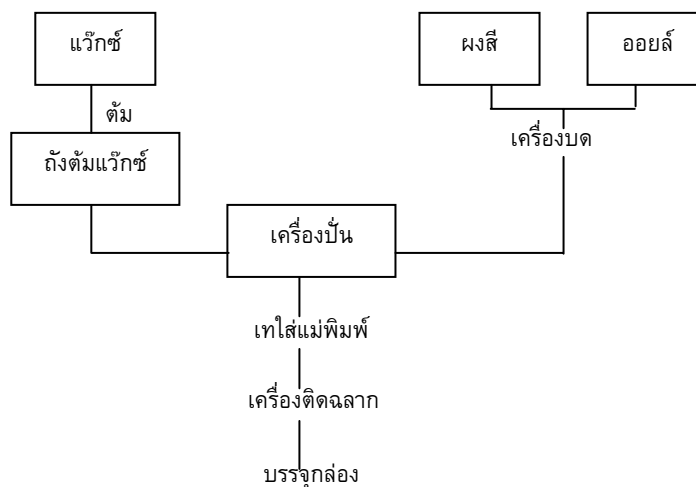
ที่มา : ข้อมูลจากผู้ผลิต (2552)

2.4.4 กระบวนการผลิตสีเทียน แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) การเตรียมวัตถุดิบก่อนการผลิต
 - ขี้ผึ้ง (paraffin wax)
 - สีฝุ่น (pigment)

- 2) ขั้นตอนการผลิต
 - นำขี้ผึ้งและสีฝุ่นตามสัดส่วนเข้าเครื่องบด
 - นำส่วนผสมที่ได้ไปต้ม
 - เทใส่ในแม่พิมพ์
 - นำแท่งสีเข้าสู่เครื่องตัดฉลาก แล้วบรรจุลงกล่องเพื่อรอการจำหน่ายต่อไป

รูปที่ 8 กระบวนการผลิตสีเทียน



ที่มา : ข้อมูลจากผู้ผลิต (2552)

2.5 อุตสาหกรรมเครื่องเขียน

2.5.1 การผลิตและการจำหน่าย

กลุ่มตลาดหลักของอุปกรณ์เครื่องเขียน ได้แก่ สถานศึกษาและสำนักงาน ปากกาเคมีส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าจากต่างประเทศเพื่อการจำหน่าย มีบริษัทผู้ผลิตหลักๆ ภายในประเทศเพียงไม่กี่ราย การผลิตดินสอดำและดินสอสีส่วนใหญ่เป็นการผลิต

ภายในประเทศ ส่วนดินสอกดใส่เป็นการนำเข้าจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ และสี่
เทียนส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าจากต่างประเทศเพื่อจำหน่าย (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 4 รายชื่อผู้ผลิตและผู้นำเข้าเครื่องเขียน

ผู้ค้า	ที่อยู่	ประเภทของผลิตภัณฑ์
1.บริษัท เกรียงสิน พลาสติก จำกัด	133/6-8 ซ.สุวรรณสวัสดิ์ถ.พระรามที่ 4 ต.ทุ่งมหาเมฆ อ.สาทร จ.กรุงเทพมหานคร 10120 โทร. 2860549	ทำปากกาถูกลิ้น, ดินสอกด, ปากกาเคมี และผลิตภัณฑ์พลาสติก
2. บริษัท ชัยอนันต์ เท รตติง จำกัด	78/5 ม.13 ซ.ลาดพร้าว 41ถ.ลาดพร้าว ต.ลาดยาว อ.จตุจักร .กรุงเทพฯ10900 โทร. 02-9612550-1	ทำปากกาถูกลิ้น และเครื่องเขียน
3. บริษัท ดินสอ สยาม จำกัด	29/1 ม.18ถ.เชื่อมสัมพันธ์ ต.กระทุ่มราย อ.หนองจอก กรุงเทพฯ 10530 โทร. 0 2543 1871-2	ผลิตดินสอดำ ดินสอสี สีน้ำ และแม่สีน้ำ ที่ใช้ในอุปกรณ์เครื่องเขียน
4. บริษัท ดี.ที.ซี. อินดัสตรีส์ จำกัด (มหาชน)	155,155/1,176,176/1,176/5,176/8 ซ.สุขุมวิท 64ถ. สุขุมวิท ต.บางจากอ.พระโขนง จ กรุงเทพฯ 10260 โทร. 023111371-6	ผลิตเครื่องเขียน เช่น ปากกาถูกลิ้น ปากกาดินสอ ผลิตแท่นประทับตรา และ ชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องรับโทรศัพท์จาก พลาสติก
5. บริษัท ต.กมลธรรม จำกัด	156/35 ซ.เจริญสนิทวงศ์ 34ถ.เจริญสนิทวงศ์ ต.บ้าน ช่างหล่อ อ.บางกอกน้อย จ.กรุงเทพฯ 10700	ทำปากกา
6. บริษัท ทอมโบว์ (ประเทศไทย) จำกัด	335 ม.4ถ.ฉลองกรุง ต.ลำปลาทิว อ.ลาดกระบัง จ.กรุงเทพฯ 10520 โทร. 0 2326 0651-2	ผลิตและบรรจุหีบห่อ ปากกาถูกลิ้น ปากกาดินสอ และเครื่องเขียน เครื่องใช้ สำนักงานอื่น ๆ และชิ้นส่วน
7. บริษัท ทอมโบว์ (ประเทศไทย) จำกัด	335 นิคมฯลาดกระบังถ.ฉลองกรุง ต.ลำปลาทิว อ.ลาดกระบัง จ.กรุงเทพฯ 10520	ผลิต ประกอบ และบรรจุหีบห่อ ปากกาถูกลิ้น และเครื่องเขียน
8.บริษัท ไทย มีเดีย อินดัสตรีส์ จำกัด	125 ม.5 ถ.ร่มเกล้า ต.คลองสามประเวศ อ.ลาดกระบัง จ.กรุงเทพฯ 10520โทร. 3266720 -22	ผลิตเครื่องเขียน,อุปกรณ์เครื่องเขียน
9.บริษัท ไทย ปากกาถูกลิ้น อุตสาหกรรม จำกัด	170 ซ.ศูนย์วิจัย 14 ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ ต.บางกะปิ อ.ห้วยขวาง จ.กรุงเทพฯ 10310 โทร. 3143361	ทำปากกาถูกลิ้นได้ประมาณปีละ 30.60 ล้านด้าม และชิ้นส่วนปากกาถูกลิ้น ผลิต เครื่องเขียนทุกประเภท และชิ้นส่วน ประกอบเครื่องเขียนทุกประเภท
10. บริษัท เบ็นเซีย จำกัด	2910 ซ.ลาดพร้าว 101 (วัดบึงทองกลาง) ถ. ลาดพร้าว ต.คลองจั่น อ.บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240 โทร. 3741407	ผลิตเครื่องเขียนต่าง ๆ เช่น ดินสอ ยางลบ
11. บริษัท เบสทอย จำกัด	120 ม.5ถ.ร่มเกล้า ต.คลองสามประเวศ อ.ลาดกระบัง จ.กรุงเทพฯ 10520 โทร. 3268025-8	ทำเครื่องเขียน เช่น ปากกาถูกลิ้น ได้ปี ละ 14,000,000 ด้าม
12. บริษัท ปากกา ไพโลต (ประเทศ ไทย)	40,40/1-2 ถ.บางบอน 5 ต.หนองแขมอ.หนองแขม จ. กรุงเทพฯ 10160 โทร. 4293951	ทำปากกาถูกลิ้น ปากกาเขียนหีบห่อ ปากกาสีน้ำ (เมจิก) ทำน้ำหมึก น้ำหมึก แท่นประทับตรา
13.บริษัท ร่มโพธิ์เกล้า จำกัด	26/3 ม.4 ซ.พระยาสุเรนทร์ ถ.รามอินทรา ต.บางชัน อ.คลองสามวา จ.กรุงเทพฯ 10510	ทำยางลบ ลวดเย็บกระดาษ
14. บริษัท สเต็ดเลอร์ แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย)จำกัด	251นิคมฯลาดกระบัง ต.ลำปลาทิวอ.ลาดกระบัง จ.กรุงเทพฯ 10520 โทร. 326-1200-2	ผลิตเครื่องเขียน(ยางลบ ปากกามาร์ค เกอร์ ปากกาถูกลิ้น ดินสอ ปากกา สะท้อนแสง และอื่น ๆ)

ผู้ค้า	ที่อยู่	ประเภทของผลิตภัณฑ์
15. บริษัท สยามมากราฟ จำกัด	32 ม.18ถ.เชื่อมสัมพันธ์ ต.กระทุ่มราย อ.หนองจอก จ.กรุงเทพ 10530โทร. 02-5181383-5	ผลิตสีน้ำและแม่สีน้ำที่ใช้ในอุปกรณ์เครื่องเขียน
16. บริษัท อาทิตย์เกรียงไกร จำกัด	176,176/1,155/1 ซ.พงษ์เวชอนุสรณ์ ถ.สุขุมวิท 64 ต.บางจาก พระโขนง กรุงเทพฯ 10260 โทร. 3111371	ผลิตปากกาถูกลื่น ด้ามปากกา พร้อมชิ้นส่วน, ใสปากกาถูกลื่น
17. บริษัท อีวาซากิ (ประเทศไทย) จำกัด	330 ม.4ถ.ฉลองกรุง ต.ลำปลาทิว อ.ลาดกระบัง จ.กรุงเทพ 10520 โทร. 0 2739 4687-8	อุปกรณ์เครื่องเขียน ปากกาถูกลื่น ดินสอ และกล่องบรรจุเครื่องสำอาง
18. บริษัทอุตสาหกรรมเครื่องเขียนกรุงเทพฯ จำกัด	35/32-33 ซ.สุวรรณสวัสดิ์ ถ.พระรามที่ 4 ต.ทุ่งมหาเมฆ อ.สาทร จ.กรุงเทพ 10120 โทร. 2490222	ทำปากกาถูกลื่น ดินสอกดและปากกาเคมี
19. ห้างหุ้นส่วนเป็นพลาสติก จำกัด	6/30 ม.5 ซ.อ่อนนุช 61 ถ.อ่อนนุช ต.ประเวศ อ.ประเวศ จ.กรุงเทพ 10250โทร. 02-7216095-6	ผลิตภัณฑ์ เครื่องเขียน
20. บริษัท คอลลิเนนเพนซิล (ประเทศไทย) จำกัด	353 ม.17 ถ.บางนา-ตราด ต.บางเสาธง อ.บางเสาธง จ.สมุทรปราการ 10540 โทร. 0 2315 3246-7	ดินสอ, เครื่องเหลาดินสอ, ใสดินสอ, ใสดินสอกด, ปากกา SIGN PEN และ ROLLER PEN
21. บริษัท ตรีฟติง ซัพพลาย จำกัด	39/4 ม. 8 ซ.วัดบางด้วน ถ.รางรถไฟสายเก่า ต.บางด้วน อ.เมือง สมุทรปราการ 10270 โทร. 3554992	ผลิตโต๊ะเขียนแบบ ไม้ที่ ไม้ฉาก ไม้บรรทัด
22. บริษัท นานมีอุตสาหกรรม จำกัด	1121 ม.6 ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมืองสมุทรปราการ จ.สมุทรปราการ 10270 โทร. 383-5705-11	ผลิตอุปกรณ์เครื่องเขียนและเครื่องวาดภาพ เช่น ลวดเขียนกระดาษ ลวดเขียนกระดาษ ยางลบ แฟ้มเก็บเอกสาร ปากกาชนิดต่าง ๆ แท่นประทับตราและหมึกเติม กบและมิดเหลา
23. บริษัท โรบิน เอ็กซ์เพ็นต์ จำกัด	118 ม. 12ถ.บางนา-ตราด ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี สมุทรปราการ10540 โทร. 3167456	ผลิตอุปกรณ์เครื่องเขียน เช่น เครื่องเจาะกระดาษ เหล็กคั่นหนังสือ ตะกร้า ลวด
24. บริษัท เอส.ซี. อุตสาหกรรม จำกัด	1122 ม.6ถ.เทพารักษ์ ต.เทพารักษ์ อ.เมืองสมุทรปราการ จ.สมุทรปราการ 10270 โทร. 383-5705-11	ผลิตอุปกรณ์เครื่องเขียนและเครื่องวาดภาพ เช่น ปากกาถูกลื่น สีน้ำและสีโปสเตอร์สำหรับวาดเขียน กระดาษไขอัดสำเนา ดินสอดำ ดินสอสี ผลิตภัณฑ์เครื่องเขียนเบ็ดเตล็ดอื่นๆ
25.บริษัท เบนแมกซ์ จำกัด จ3-	333/58 ม. 3ถ.บางกรวย-ไทรน้อย ต.บางรักพัฒนา อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี 11110	ผลิตเครื่องเขียน เช่น ปากกาเมจิก
26.บริษัท เพลสซัน อินดัสเทรียล จำกัด	919 ม. 1ถ.ท่าหน้า-ไทรน้อย ต.บางศรีเมือง อ.เมืองนนทบุรี จ.นนทบุรี 11000โทร. 4350207	ทำเครื่องเขียน เช่น ปากกาหมึกแห้ง กบเหลาดินสอ ยางลบ ฯลฯ
27.บริษัท สามสุข จำกัด	49/24 ม.9 ซ.งประมาณถ.ติวานนท์ ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120	ผลิตเครื่องเขียน ฯลฯ เช่น ดินสอดำ
28.บริษัท เอส.ซี.ซี. อุตสาหกรรม จำกัด	99/3 ม.4 ซ.บางกรวย-ไทรน้อย 36ถ.บางกรวย-ไทรน้อย ต.บางสีทองอ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130 โทร. 02-8115714-6	ผลิตอุปกรณ์เครื่องเขียน เช่น ยางลบ
29.ห้างหุ้นส่วนจำกัด พี.เอส.พี. ไวท์บอร์ด	89/69 ม.3 ซ.เฉลิมพระเกียรติ 1 ถ.สุขาภิบาลบางศรีเมือง ต.บางศรีเมือง อ.เมืองนนทบุรี จ.นนทบุรี 11000 โทร. 4474508	ทำเครื่องเขียนหรือเครื่องวาดภาพ เช่น กระดานไวท์บอร์ด
30.บริษัท โมนามิ (ประเทศไทย) จำกัด	60/102 ม. 19 ซ.เขตอุตสาหกรรมบริษัท นวนคร จำกัด ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง	ทำเครื่องเขียน เช่น ยางลบได้ปีละ 7.2 ล้านแท่ง ปากกาดินสอได้ปีละ 2.16 ล้าน

ผู้ค้า	ที่อยู่	ประเภทของผลิตภัณฑ์
	อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 13180 โทร. 5292369	ด้าม ไม้ดินสอดำได้ปีละ 3.42 ล้านกล่อง สีชอล์กได้ปีละ 1.296 ล้านแท่ง ดินสอดำ
31.บริษัท อุตสาหกรรมเครื่องเขียนกรุงเทพ จำกัด	97/4 นวนคร ม.13 ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 13180 โทร. 3005070-87	ทำเครื่องเขียน เช่น ปากกาลูกลื่น
32.บริษัท ฮูเร็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด	60/102 ม.19 ซ.นวนคร ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 13180	ผลิตเครื่องเขียน เช่น สีนํ้ามันวาดรูป, ชอล์กสี , สีโปรสเตอร์, ดินสอ
33. บริษัท ซี เอ็น เค แพ็คกิ้ง จำกัด	243/1 ม.7ถ.- ต.ลำตาเสา อ.วังน้อย จ.พระนครศรีอยุธยา 13170	ประกอบปากกาและแพ็คเกจจิ้ง
34.บริษัท ที ที เอ็ม อินดัสเตรียล จำกัด	100 ม. 2 ถ.อำเภอพานทอง ต.บ้านเก่า อ.พานทอง จ.ชลบุรี 20160	ผลิตดินสอดชนิดต่าง ๆ จากไม้
35. บริษัท โปรเพิน จำกัด	219/9 ม.3ถ.สุขุมวิท ต.ทุ่งสุขลา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20230 โทร. 0 3840 0223	เครื่องเขียน ดินสอดำ ดินสอสี ชิ้นส่วน และอุปกรณ์เครื่องเขียน รวมถึงการซื้อ มาขายไปเครื่องเขียน ชิ้นส่วนและ อุปกรณ์เครื่องเขียน
36. บริษัท อรุณา เพ็นซิลส์ จำกัด	38/30 ม.5 ถ.สุขุมวิท ต.ทุ่งสุขลา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20230 โทร. 0 3849 1566	เครื่องเขียน ดินสอดำ ดินสอสี ชิ้นส่วน และอุปกรณ์เครื่องเขียน รวมถึงการซื้อ มาขายไปผลิตภัณฑ์ และชิ้นส่วน อุปกรณ์ ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
37.บริษัท เอสเซม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	38/28 ม.5 ถ.สุขุมวิท ต.ทุ่งสุขลา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20230โทร. 0 3849 1360	อุปกรณ์เครื่องเขียน (Ballpoint Metallie Tips)
38.ห้างหุ้นส่วนจำกัด กวางชิง	696 ม.4 ถ.- ต.หัวทะเล อ.เมือง นครราชสีมา 30000	ผลิตปากกาเคมี เช่น ปากกาเมจิ ปากกา เน้นข้อความ
39.บริษัท ไทยปากกาลูกลื่น อุตสาหกรรม จำกัด	795 ม.3 ถ.พหลโยธิน ต.สลกบาตร อ.ขามเฒ่าลักษ์บุรี จ.กำแพงเพชร 62140 โทร. 055-772122	ผลิตอุปกรณ์เครื่องเขียนและเครื่องใช้ สำนักงาน
40.German Lancer Ink and Tip Technology	20 ม.7 ต.โคกปรัง อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์ 67130	ผลิตเครื่องเขียน หรือชิ้นส่วน เช่น ไม้ ปากกา
41.บริษัท ชันเรน อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย)จำกัด	99/1 ม.12 ซ.ประชาราษฎร์ ถ.พุทธมณฑลสาย 5 ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม 73210	ผลิตและส่งออกเครื่องเขียน
42.บริษัท ดินสอสีไทย จำกัด	5/233 ม. 8 ถ.เพชรเกษม ต.อ้อมใหญ่ อ.สามพราน จ.นครปฐม 73160	ผลิตดินสอสีเขียน
43.บริษัท นิธิ (ประเทศไทย) จำกัด	59/2 ม. 3 ถ.ปิ่นเกล้า-นครชัยศรี ต.ขุนแก้ว อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม 73120 โทร. 2113189	ผลิตเครื่องเขียน เช่น ไม้ดินสอดำ การ ทำปากกา เครื่องเย็บกระดาษ
44.บริษัท แพลนโก จำกัด	ม.5 ซ.วัดไร่ขิง 18 ถ.พุทธมณฑลสาย 6 ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม 73210	ผลิตและประกอบเครื่องเขียน สีอกร เรียนการสอน วัสดุสำนักงาน
45. บริษัท นีเวลส์ รับเบอร์เมต (ประเทศไทย) จำกัด	109 หมู่ที่ 4 นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง ถนนฉลอง กรุง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร	ผลิตเครื่องเขียน

ผู้ค้า	ที่อยู่	ประเภทของผลิตภัณฑ์
46.บริษัท ดี เอช เอ สยามวาလာ จำกัด	210 ถนนสุรวงศ์ แขวงสี่พระยา เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500	ผลิตเครื่องเขียน
47.บริษัท เพนเทล (ประเทศไทย) จำกัด	75/23-24 อาคารริชมอนด์ ชั้นที่ 11 ซอยอารีย์ ถนน สุขุมวิท แขวงคลองตัน เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร	ผลิตเครื่องเขียน
48.บริษัท ซิมิซู ไทย จำกัด	ต.อ้อมน้อย อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74130	ผลิตเครื่องเขียนและอุปกรณ์จาก พลาสติก
49.บริษัท ดี.ที.ซี.อินดัส ตริส จำกัด (มหาชน)	ต.คอกกระบือ อ.เมืองสมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร 74000	ผลิตเครื่องเขียน อุปกรณ์เครื่องเขียน
50.บริษัท แม็กซิมา อินเตอร์เทรด จำกัด	ต.อ้อมน้อย อ.กระทุ่มแบน สมุทรสาคร 74130	ทำเครื่องเขียน เช่น แท่นประทับตรา กาวน้ำ
51.บริษัท เยอร์มัน แลน เซอร์ อิงค์ แอนด์ ทีพี เทคโนโลยี่ จำกัด	15 ม.3ถ.กำแพงเมือง ต.ช่องสะแก อ.เมืองเพชรบุรี จ.เพชรบุรี 76000	ผลิตเครื่องเขียนและหมึกทุกชนิด

ที่มา : <http://sql.diw.go.th/results1.asp>

หมายเหตุ 1. ข้อมูลนี้เป็นข้อมูลเมื่อวันที่ **13 มีนาคม 2552** ซึ่งไม่รวมถึง โรงงานเลิกประกอบกิจการ
ตามกรอบการปรับปรุงข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม
2. หากท่านมีข้อสงสัย หรือ ต้องการแจ้งแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง โปรดติดต่อ สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศและการ
สื่อสาร กรมโรงงานอุตสาหกรรม โทร.(662) 2024156, 2024099 หรือ inform@diw.go.th

2.5.2 การนำเข้าและการส่งออก

ธุรกิจเครื่องเขียนและเครื่องใช้สำนักงาน ของประเทศไทย ประกอบด้วยองค์กรธุรกิจ 3
สมาคมการค้า ได้แก่ 1) สมาคมเครื่องเขียนและเครื่องใช้สำนักงานไทย 2) สมาคมนัก
อุตสาหกรรมเครื่องเขียนไทยเพื่อการส่งออก 3) สมาคมผู้ค้าหนังสือและเครื่องเขียน มีมูลค่า
การลงทุนประมาณ 35,000 ล้านบาท และการจ้างงาน ประมาณ 35,000 คน มีมูลค่าตลาดรวม
100,000 ล้านบาท เป็นตลาดในประเทศ 80,000 ล้านบาท ส่งออก 20,000 ล้านบาท มีการ
เชื่อมโยงตั้งแต่กลุ่มผู้ผลิต/ผู้นำเข้า กลุ่มตัวแทนจำหน่ายและผู้ค้าส่ง (wholesaler) กลุ่มผู้ค้าปลีก
(retailer) และกลุ่มผู้ส่งออก (exporter) ดังนี้²

1) กลุ่มผู้ผลิต/ผู้นำเข้า (converter) จำนวน 540 ราย เงินลงทุนในโรงงานผลิตรวม
35,000 ล้านบาท โดยแบ่งเป็น

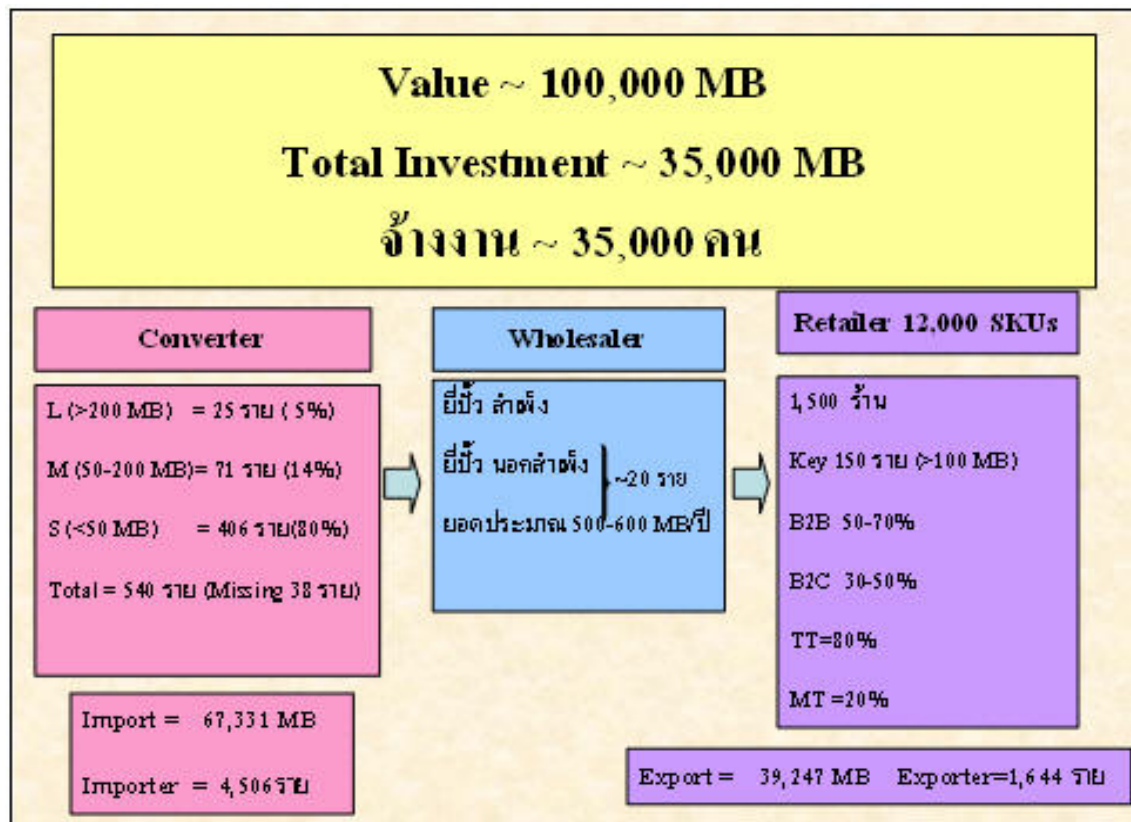
- ผู้ผลิตขนาดใหญ่ (เงินลงทุนมากกว่า 200 ล้านบาท) ร้อยละ 5
- ผู้ผลิตขนาดกลาง (เงินลงทุน 50 - 200 ล้านบาท) ร้อยละ 15
- ผู้ผลิตขนาดเล็ก (เงินลงทุนต่ำกว่า 50 ล้านบาท) ร้อยละ 80

2) กลุ่มกลุ่มตัวแทนจำหน่ายและผู้ค้าส่ง (wholesaler) จำนวน 20 ราย

² กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (2552)

3) กลุ่มผู้ค้าปลีก (retailer) 1,500 ร้านค้า โดยสินค้าที่ขายเป็นสินค้าที่ผลิตในประเทศ ร้อยละ 60 และเป็นสินค้านำเข้า ร้อยละ 40 (ส่วนใหญ่นำเข้าจากจีนและญี่ปุ่น) เป็นการขาย B2C ประมาณ ร้อยละ 30 - 50 และขาย B2B ประมาณ ร้อยละ 50 – 70

4) กลุ่มผู้ส่งออก (exporter) 1,644 ราย มูลค่าส่งออก 39,247 ล้านบาท แต่เมื่อตัดส่วน Computer Supplies ออกจะเหลือมูลค่าส่งออก 20,000 ล้านบาท



รูปที่ 9 แสดงโครงสร้างทางการผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องเขียนของประเทศไทย

จากการสรุปสถานการณ์การนำเข้าและส่งออกของกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องเขียนในช่วงปี พ.ศ.2549-2551 (ตารางที่ 3 และ 4) พบว่า แนวโน้มการนำเข้ากลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องเขียนมีปริมาณลดลงทุกปี ส่งผลให้มูลค่าในการนำเข้าสินค้าลดลง ทั้งนี้เนื่องจาก ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าต่อหน่วยลดลงทุกปี เมื่อเทียบจากปริมาณการนำเข้าและมูลค่าในปีเดียวกัน โดยในปีพ.ศ. 2550 และพ.ศ.2551 มีราคาลดลงจากปี พ.ศ.2549 คิดเป็นร้อยละ 6.50 และ 4.87 ทั้งนี้มูลค่าการนำเข้ากลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องเขียน ในปี พ.ศ. 2551 มาจากกลุ่มประเทศในทวีปเอเชียมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 75.71 ของมูลค่าการนำเข้าทั้งหมด รองลงมาคือกลุ่มทวีปยุโรป และทวีปอเมริกา

เหนือ ตามลำดับ ซึ่งประเทศที่มูลค่าการนำเข้าสินค้าในกลุ่มนี้มากที่สุด คือ ประเทศจีน คิดเป็นร้อยละ 16.12 ของมูลค่าการส่งออก รองลงมาคือประเทศเยอรมัน และประเทศญี่ปุ่น ตามลำดับ

การส่งออกของกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องเขียนมีแนวโน้มลดลงทุกปี ทั้งนี้เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีมูลค่าต่อหน่วยเพิ่มสูงขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2551 มีราคาเพิ่มสูงขึ้นจากปีพ.ศ. 2549 คิดเป็นร้อยละ 55.52 ทั้งนี้มูลค่าการส่งออกสินค้าประเภทนี้ในปี พ.ศ. 2551 มาจากกลุ่มประเทศในทวีปเอเชียมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 52.26 ของมูลค่าการนำเข้า รองลงมาคือกลุ่มประเทศในทวีปอเมริกาเหนือ และทวีปยุโรป ตามลำดับ มูลค่าการนำเข้า ซึ่งประเทศที่มูลค่าการส่งออกสินค้าในกลุ่มนี้มากที่สุด คือ ประเทศญี่ปุ่น คิดเป็นร้อยละ 23.07 ของมูลค่าการส่งออก รองลงมาคือประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศเกาหลี ตามลำดับ ทั้งนี้ประเทศไทยมีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเครื่องเขียนมากกว่าการส่งออกไปขายยังต่างประเทศ

ตารางที่ 5 การนำเข้าเครื่องเขียน (พิกัดศุลกากร ปากกาลูกลิ้น ที่ 9608.10, ปากกาเคมี ที่ 9608.20, ดินสอดำที่ 9609.10, ดินสอสีและสีเทียน ที่ 9609.90, ไม้ดินสอสีดำและสีอื่น ๆ ที่ 9609.20)

ผลิตภัณฑ์	การนำเข้าเครื่องเขียน					
	พ.ศ. 2549		พ.ศ. 2550		พ.ศ. 2551	
	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า(บาท)	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า(บาท)	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า(บาท)
ปากกาเคมี	21,380,265	250,833,712	27,780,290	250,715,713	32,152,668	322,055,610
ปากกาลูกลิ้น	115,719,068	475,831,684	101,429,266	419,631,837	145,116,279	492,880,028
ดินสอดำ	2,207,292	270,311,105	892,624	94,066,321	723,336	83,399,323
ดินสอสีและสีเทียน	62,198	11,569,630	899,066	135,964,129	616,541	66,049,379
ไม้ดินสอสีดำและสีอื่น ๆ	847,955	137,001,257	34,822	3,986,533	1,242	163,846
รวม	140,216,778	1,145,547,388	131,036,068	904,364,533	178,610,066	964,548,186

ตารางที่ 6 การส่งออกเครื่องเขียน (พิกัดศุลกากร ปากกาลูกลื่น ที่ 9608.10, ปากกาเคมี ที่ 9608.20, ดินสอดำที่ 9609.10, ดินสอสีและสีเทียน ที่ 9609.90 และไส้ดินสอสีดำและอื่นๆ ที่ 9609.20)

ผลิตภัณฑ์	การส่งออกเครื่องเขียน					
	พ.ศ. 2549		พ.ศ. 2550		พ.ศ. 2551	
	ปริมาณ(ชิ้น)	มูลค่า(บาท)	ปริมาณ(ชิ้น)	มูลค่า(บาท)	ปริมาณ(ชิ้น)	มูลค่า(บาท)
ปากกาเคมี	71,213,105	338,605,119	22,277,009	153,347,251	23,041,893	121,391,827
ปากกาลูกลื่น	71,212,205	338,565,569	70,237,305	155,137,977	22,277,009	153,347,251
ดินสอดำ	2,779,621	550,930,186	1,702,010	279,251,732	992,849	166,572,548
ดินสอสีและสีเทียน	1,938,651	132,679,548	783,597	161,826,369	1,031,423	187,149,841
ไส้ดินสอสีดำและสีอื่นๆ	47,946	9,782,453	1,067,958	102,932,085	728,733	67,681,890
รวม	147,191,528	1,370,562,875	96,067,879	852,495,414	48,071,907	696,143,357

3. ผลกระทบของผลิตภัณฑ์เครื่องเขียนต่อสิ่งแวดล้อม

3.1 ดินสอ

ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อพิจารณาตลอดช่วงชีวิตของดินสอ (ตารางที่ 7) สามารถแบ่งผลกระทบได้เป็น 5 ระยะ ได้แก่ ก่อนการผลิต ในระหว่างการผลิต ในระหว่างการขนส่ง ในระหว่างการใช้งาน และการทิ้งหลังการใช้งาน

ตารางที่ 7 ผลกระทบเบื้องต้นของดินสอดำและดินสอสีต่อสิ่งแวดล้อม

หัวข้อทางสิ่งแวดล้อม	วัฏจักรชีวิตของดินสอ				
	ก่อนผลิต	ขณะผลิต	ขณะขนส่ง	ขณะใช้	ทิ้งหลังใช้
การใช้ทรัพยากร					
- วัตถุดิบ	● ¹⁾	○ ³⁾	○ ²⁾	×	×
- พลังงาน	○	○	○	×	×
- น้ำ	×	○	×	×	×
การปล่อยสารมลพิษไปสู่					
- อากาศ	×	○ ⁴⁾	○ ⁵⁾	×	×
- น้ำ	×	○	×	×	×
- ดิน	×	×	×	×	×
ขยะมูลฝอย/ของเสีย	○ ²⁾	● ²⁾	● ²⁾	○ ²⁾	○ ²⁾
มลพิษอื่นๆ					
- กลิ่น, แสง, สี, รังสี	×	×	×	×	×
ความเหมาะสมสำหรับการใช้งาน				○	
ความปลอดภัย				○	

หมายเหตุ ● มีผลกระทบ ต้องพิจารณาในการออกข้อกำหนด

○ มีผลกระทบ แต่ไม่รวมอยู่ในข้อกำหนด

× ไม่เกี่ยวข้อง

1) ไม้

2) บรรจุภัณฑ์

3) สี

4) ฝุ่นละอองสี

5) CO, SO_x, NO_x, ฝุ่นละออง, คาร์บอน

1. ก่อนการผลิต

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในช่วงการจัดหาวัตถุดิบก่อนการผลิตดินสอและดินสอสี เกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ เช่น ไม้ แร่พลวง แกรไฟต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทรัพยากรป่าไม้ที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง จาก 224.5 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 70 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศในปี 2453 เหลือ 81.08 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 26 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ ในปี พ.ศ. 2541³

2. ระหว่างการผลิต

ในระหว่างการผลิตดินสอดำและดินสอสี จะเกิดฝุ่นละอองจากการขัดและตัดไม้ ไอระเหยจากการเคลือบผิวด้วยทินเนอร์และสี นอกจากนี้ยังมีการใช้สารฟอร์มัลดีไฮด์เป็นส่วนผสมในกาวที่ใช้เพื่อติดไม้เป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อฟอร์มัลดีไฮด์เข้าสู่ร่างกายมนุษย์ในปริมาณความเข้มข้นสูง จะทำให้เกิดความเป็นพิษต่อระบบการทำงานของร่างกาย เช่น เกิดการระคายเคืองต่อทางเดินหายใจและทางเดินอาหาร จากผลการศึกษาในปี พ.ศ. 2539⁴ พบว่า คนงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ฟอร์มัลดีไฮด์ในกระบวนการผลิตจะเป็นโรคทางเดินหายใจกันมาก นอกจากนี้ ฟอร์มัลดีไฮด์ยังมีผลยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชประมาณร้อยละ 10 เมื่อมีความเข้มข้นในอากาศที่ระดับ 0.02 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

3. ระหว่างการขนส่ง

ในการขนส่งมีการใช้ทรัพยากรน้ำมันเชื้อเพลิงในยานพาหนะ ซึ่งก่อให้เกิดสารมลพิษจากการสันดาปภายในของเครื่องยนต์ ซึ่งหากเป็นการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์จะทำให้เกิดไฮโดรคาร์บอนที่เหลวและคาร์บอนมอนอกไซด์ ฝุ่นละอองหรือควันดำซึ่งเป็นสารมลพิษก๊าซ (gaseous pollutants) และเป็นแหล่งมลพิษทุติยภูมิ (secondary pollutants) ที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการ Photochemical Oxidation โดยอาจอยู่ในรูปหมอกควัน (smog) ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมในชุมชน

4. ระหว่างการใช้งาน

สีที่ใช้ในการเคลือบผิวดินสอดำ และดินสอสี เป็นส่วนผสมของเนื้อดินสอที่อาจมีโลหะหนัก เช่น ตะกั่ว โครเมียม โปรท เป็นต้น เป็นส่วนประกอบ ซึ่งโลหะหนักเหล่านี้อาจเป็น

³ กรมป่าไม้ (http://www.forest.go.th/Research/Knowledge/T_area1.htm)

⁴ รัชณี เก้าเจริญ และ พรพิมล เจริญสง. 2539. ฟอร์มัลดีไฮด์. ข่าวสารอันตราย. ปีที่7(ม.ค.-เม.ย.).

อันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้ และเกิดการสะสมตัวทางชีวภาพ (bioaccumulation) ในสิ่งแวดล้อม และก่อให้เกิดการเป็นพิษเรื้อรังต่อระบบต่างๆ ได้แก่ ระบบประสาททั้งส่วนกลางและส่วนรอบ (central and peripheral nervous system) ระบบทางเดินอาหาร ระบบการสร้างเม็ดเลือด เนื้อเยื่อ และระบบประสาทส่วนปลาย

5. การทิ้งหลังใช้งาน

ดินสอเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ซึ่งเป็นสารอินทรีย์เกือบทั้งหมด ซากที่เหลือทิ้งจากการใช้งานสามารถพังคั้นธาตุคาร์บอนกลับคืนสู่ธรรมชาติได้ และมีบางส่วนสามารถนำกลับมาแปรใช้ใหม่ได้ เช่น เศษอะลูมิเนียม เป็นต้น

3.2 ดินสอทดใส่และดินสอต่อใส่

ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อพิจารณาตลอดช่วงชีวิตของดินสอทดใส่และดินสอต่อใส่ (ตารางที่ 8) สามารถแบ่งผลกระทบได้เป็น 5 ระยะ ได้แก่ ก่อนการผลิต ในระหว่างการผลิต ในระหว่างการขนส่ง ในระหว่างการใช้งาน และการทิ้งหลังการใช้งาน

ตารางที่ 8 ผลกระทบเบื้องต้นของดินสอทดใส่และดินสอต่อใส่ต่อสิ่งแวดล้อม

หัวข้อทางสิ่งแวดล้อม	วัฏจักรชีวิตของดินสอทดใส่และดินสอต่อใส่				
	ก่อนผลิต	ขณะผลิต	ขณะขนส่ง	ขณะใช้	ทิ้งหลังใช้
การใช้ทรัพยากร					
- วัตถุดิบ	○ ¹⁾	○ ¹⁾	○ ²⁾	×	×
- พลังงาน	○	○	○	×	×
- น้ำ	×	○	×	×	×
การปล่อยสารมลพิษไปสู่					
- อากาศ	×	○ ⁴⁾	○ ⁵⁾	×	×
- น้ำ	×	○	×	×	×
- ดิน	×	×	×	×	×
ขยะมูลฝอย/ของเสีย	○ ²⁾	● ²⁾	● ²⁾	○ ²⁾	● ^{1),2)}
มลพิษอื่นๆ					
- กลิ่น, แสง, สี, รังสี	×	○ ³⁾	×	×	×
ความเหมาะสมสำหรับการใช้งาน				○	
ความปลอดภัย				○	

หมายเหตุ ● มีผลกระทบ ต้องพิจารณาในการออกข้อกำหนด

○ มีผลกระทบ แต่ไม่รวมอยู่ในข้อกำหนด

× ไม่เกี่ยวข้อง

1) พลาสติก

2) บรรจุภัณฑ์

3) กลิ่นสี

4) ฝุ่นละอองสี

5) CO, SO_x, NO_x, ฝุ่นละออง, คาร์บอน

1. ก่อนการผลิต

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในช่วงการจัดหาวัตถุดิบก่อนการผลิตดินสอกดไส้ และดินสอด่อกดไส้ เกิดจากการใช้ทรัพยากรและพลังงานในการจัดหาและแปรรูป วัตถุดิบ นอกจากนี้ ยังก่อให้เกิดมลพิษและมีกากของเสียเกิดขึ้นจากกระบวนการดังกล่าว

2. ระหว่างการผลิต

กระบวนการผลิตพลาสติกเพื่อใช้ในการทำด้ามดินสอกดไส้และดินสอด่อกดไส้ เริ่มจากการใช้ความร้อนหลอมเม็ดพลาสติก แล้วจึงนำมาขึ้นรูปกับแม่พิมพ์ และใช้น้ำหล่อเย็นก่อนแกะออกจากแม่พิมพ์ ในการตกแต่งชิ้นงานจะเกิดขยะพลาสติก และอาจเกิดมลภาวะต่างๆ เช่น การฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วัตถุดิบที่อยู่ในรูปของผง เช่น ผงเมลามีน เป็นต้น ก่อให้เกิดมลพิษจากการหลอมพลาสติก เช่น กลิ่นจากสารจำพวกเมทิลเมทาคริเลต (methyl metacrylate) ถ้าร่างกายได้รับสารนี้จำนวนมากในช่วงระยะเวลาสั้น จะมีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ ผิวหนังและตา เสี่ยงถึงรบกวนจากการทำงานของเครื่องจักรในการผลิต ความร้อนจากเครื่องจักรและน้ำหล่อเย็น น้ำเสียจากการล้างเครื่องจักรโรงงาน ชิ้นงาน ซึ่งน้ำทิ้งเหล่านี้ อาจมีเศษพลาสติก สี เม็ดพลาสติก ปนมากับน้ำได้ สารเคมีตกค้างจากสารเติมแต่งเพื่อปรับสมบัติของพลาสติกให้ได้ตรงตามความต้องการ สารเติมแต่งนี้ส่วนใหญ่เป็นสารเคมีโมเลกุลเล็ก ฉะนั้นจึงอาจเป็นอันตรายได้

3. ระหว่างการขนส่ง

ในการขนส่งมีการใช้ทรัพยากรน้ำมันเชื้อเพลิงในยานพาหนะ ซึ่งก่อให้เกิดสารมลพิษจากการสันดาปภายในของเครื่องยนต์ ซึ่งหากเป็นการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ จะทำให้เกิดไฮโดรคาร์บอนที่เหลือและคาร์บอนมอนอกไซด์ ฝุ่นละอองหรือควันดำ ซึ่งเป็นสารมลพิษก๊าซ (gaseous pollutants) และเป็นแหล่งมลพิษทุติยภูมิ (secondary pollutants) ที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการ Photochemical โดยอาจอยู่ในรูปหมอกควัน (smog) ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมในชุมชน

4. ระหว่างการใช้งาน

ในขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนดินสอกดไส้และดินสอด่อกดไส้ที่มีพลาสติกเป็นส่วนประกอบ มีการใช้สารเคมี เช่น สารเร่งปฏิกิริยา โมโนเมอร์ โลหะหนัก และสี ที่มักจะเป็นสารที่มีความเป็นพิษหลงเหลืออยู่และอาจหลุดหรือเคลื่อนย้ายจากชิ้นส่วน

พลาสติกดังกล่าวไปยังผู้ใช้งาน จากการสัมผัสโดยตรง นอกจากนี้ พลาสติกบางชนิดจะละลายตัวเมื่อถูกความร้อน ซึ่งอาจก่อให้เกิดพิษต่อร่างกาย

5.การทิ้งหลังใช้งาน

ดินสอกดไส้และดินสอด่ไส้ หากมีการทิ้งหรือมีการกำจัดที่ไม่ถูกวิธี อาจก่อให้เกิดปัญหา การไม่ย่อยสลายของมูลฝอยพลาสติกหากไม่มีการจัดเก็บขยะพลาสติกอย่างเหมาะสม จะก่อให้เกิดปัญหาการตกค้างของมูลฝอยจากพลาสติกในสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้พลาสติกมีความหนาแน่นต่ำ ฉะนั้น อัตราส่วนของปริมาตรต่อน้ำหนักจึงมีค่าสูง แต่ด้วยเหตุผลที่พลาสติกมีน้ำหนักเบา มูลฝอยจากพลาสติกจึงมีปริมาณมาก และกินเนื้อที่มาก เมื่อเทียบกับมูลฝอยจากวัสดุอื่นที่มีน้ำหนักเท่ากัน ทำให้เป็นปัญหาต่อการกำจัดมูลฝอยจากพลาสติกด้วยอีกสาเหตุหนึ่ง

3.3 ปากกาเคมี

ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อพิจารณาตลอดช่วงชีวิตของปากกาเคมี (ตารางที่ 9) สามารถแบ่งผลกระทบได้เป็น 5 ระยะ ได้แก่ ก่อนการผลิต ในระหว่างการผลิต ในระหว่างการขนส่ง ในระหว่างการใช้งาน และการทิ้งหลังการใช้งาน

ตารางที่ 9 ผลกระทบเบื้องต้นของปากกาเคมีต่อสิ่งแวดล้อม

หัวข้อทางสิ่งแวดล้อม	วัฏจักรชีวิตของปากกาเคมี				
	ก่อนผลิต	ขณะผลิต	ขณะขนส่ง	ขณะใช้	ทิ้งหลังใช้
การใช้ทรัพยากร					
- วัตถุดิบ	○ ¹⁾	○ ³⁾	○ ²⁾	×	×
- พลังงาน	○	○	○	×	×
- น้ำ	○	○	×	×	×
การปล่อยสารมลพิษไปสู่					
- อากาศ	○	○ ⁴⁾	○ ⁶⁾	● ^(4,5)	● ⁴⁾
- น้ำ	○	○	×	×	● ⁴⁾
- ดิน	○	×	×	×	● ⁴⁾
ขยะมูลฝอย/ของเสีย	○ ²⁾	○ ²⁾	● ²⁾	×	● ⁴⁾
มลพิษอื่นๆ					
- กลิ่น, แสง, สี, รังสี	○	○ ⁵⁾	×	○	×
ความเหมาะสมสำหรับการใช้งาน				○	
ความปลอดภัย				○	

หมายเหตุ ● มีผลกระทบ ต้องพิจารณาในการออกข้อกำหนด

○ มีผลกระทบ แต่ไม่รวมอยู่ในข้อกำหนด

× ไม่เกี่ยวข้อง

1) เม็ดพลาสติก

2) บรรจุภัณฑ์

3) พลาสติก, เหล็ก

4) ตัวทำละลาย

5) กลิ่นจากตัวทำละลาย

6) CO, SO_x, NO_x, ฝุ่นละออง, คาร์บอน

1. ก่อนการผลิต

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในช่วงการจัดหาวัตถุดิบก่อนการผลิตปากกาเคมี เกิดจากการใช้ทรัพยากรและพลังงานในการจัดหาและแปรรูปวัตถุดิบทั้งที่เป็น สารเคมี และโลหะที่ใช้ในการผลิตปากกา และน้ำหมึก

2. ระหว่างการผลิต

ในระหว่างการผลิตปากกาเคมี ก่อให้เกิดผลกระทบจากการสารเคมีที่มีส่วนผสมของ สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย หากไม่ได้รับการควบคุมอย่างเหมาะสมอาจ ก่อให้เกิดการรั่วไหล ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงาน และชุมชน รอบข้างได้หากมีการรั่วไหลในวงกว้าง นอกจากนี้สีที่ใช้หากไม่มีการควบคุม คุณภาพและกำหนดเกณฑ์ในการจัดหาที่เหมาะสม อาจมีส่วนผสมของสารอันตราย และโลหะหนักที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อมในช่วงการใช้งาน และทิ้งหลังใช้งานได้

3. ระหว่างการขนส่ง

ในการขนส่งมีการใช้ทรัพยากรน้ำมันเชื้อเพลิงในยานพาหนะ ซึ่งก่อให้เกิดสาร มลพิษจากการสันดาปภายในของเครื่องยนต์ ซึ่งหากเป็นการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ จะทำให้เกิดไฮโดรคาร์บอนที่เหลือและคาร์บอนมอนอกไซด์ ฝุ่นละอองหรือควันดำ ซึ่งเป็นสารมลพิษก๊าซ (gaseous pollutants) และเป็นแหล่งมลพิษทุติยภูมิ (secondary pollutants) ที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการ Photochemical โดยอาจอยู่ใน รูปหมอกควัน (smog) ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมใน ชุมชน

4. ระหว่างการใช้งาน

ในตัวทำละลายอินทรีย์ในหมึกบางชนิดของปากกาเคมี เช่น โทลูอีน (toluene) เมื่อ ระเหยออกมาสามารถก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อปอดตา และระบบทางเดิน หายใจของผู้ใช้ หากร่างกายได้รับสารนี้เข้าที่ละน้อยเป็นเวลานานจะทำให้ร่างกาย อ่อนแอ เบื่ออาหาร น้ำหนักลด นอกจากนี้ตัวทำละลายอินทรีย์บางชนิดยังเป็น สาเหตุของการเกิด photochemical oxidant ซึ่งทำความเสียหายแก่ยาง พลาสติก พิษทุกชนิดและสัตว์ และเมื่อรวมตัวกับไฮโดรคาร์บอนจากไอเสียของรถยนต์และไอ น้ำมัน (evaporated gasoline) จะเกิดเป็นสารมลพิษอินทรีย์ทุติยภูมิ เช่น อัลดีไฮด์ (aldehydes)

5. การทิ้งหลังใช้งาน

เมื่อปากกาเคมีถูกใช้หมดแล้วทิ้งไปในสิ่งแวดล้อม จะทำให้เกิดปัญหาเรื่องขยะจากด้าม ปลอกส่วนอื่นๆของปากกา ซึ่งทำจากพลาสติกเมื่อทิ้งเป็นขยะจะเกิดปัญหาในการย่อยสลาย นอกจากนี้สารเคมีที่ตกค้างในด้ามปากกาบางชนิดเป็นสารอันตราย เช่น อาจรั่วไหลไปสู่ น้ำและดิน ทำให้เกิดการสะสมและเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำและดินได้

3.4 สีเทียน

ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อพิจารณาตลอดช่วงชีวิตของสีเทียน (ตารางที่ 10) สามารถแบ่งผลกระทบได้เป็น 5 ระยะ ได้แก่ ก่อนการผลิต ในระหว่างการผลิต ในระหว่างการขนส่ง ในระหว่างการใช้งาน และการทิ้งหลังการใช้งาน

ตารางที่ 10 ผลกระทบเบื้องต้นของสีเทียนต่อสิ่งแวดล้อม

หัวข้อทางสิ่งแวดล้อม	วัฏจักรชีวิตของสีเทียน				
	ก่อนผลิต	ขณะผลิต	ขณะขนส่ง	ขณะใช้	ทิ้งหลังใช้
การใช้ทรัพยากร					
- วัตถุดิบ	×	×	○	×	×
- พลังงาน	×	○	○	×	×
- น้ำ	×	×	×	×	×
การปล่อยสารมลพิษไปสู่					
- อากาศ	×	×	○	×	×
- น้ำ	×	×	×	×	×
- ดิน	×	×	×	×	×
ขยะมูลฝอย/ของเสีย	×	×	○ ¹⁾	● ¹⁾	○ ¹⁾
มลพิษอื่นๆ					
- กลิ่น, แสง, สี, รังสี	×	×	×	×	×
ความเหมาะสมสำหรับการใช้งาน				● ²⁾	
ความปลอดภัย				● ²⁾	

หมายเหตุ ● มีผลกระทบ ต้องพิจารณาในการออกข้อกำหนด

○ มีผลกระทบ แต่ไม่รวมอยู่ในข้อกำหนด

× ไม่เกี่ยวข้อง

1) บรรจุภัณฑ์

2) โลหะหนักในสี

1. ระหว่างการผลิต

กระบวนการผลิตสีเทียนหรือสีเทียนน้ำมัน ก่อให้เกิดผลกระทบจากการใช้พลังงานไฟฟ้า ในขั้นตอนอัดเป็นแท่ง อาจมีผลกระทบในเรื่องการฟุ้งกระจายของสีฝุ่น หากไม่มีการจัดการที่เหมาะสม

2. ระหว่างการขนส่ง

ในการขนส่งมีการใช้ทรัพยากรน้ำมันเชื้อเพลิงในยานพาหนะ ซึ่งก่อให้เกิดสารมลพิษจากการสันดาปภายในของเครื่องยนต์ ซึ่งหากเป็นการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ จะทำให้เกิดไฮโดรคาร์บอนที่เหลือและคาร์บอนมอนอกไซด์ ฝุ่นละอองหรือควันดำ ซึ่งเป็นสารมลพิษก๊าซ (gaseous pollutants) และเป็นแหล่งมลพิษทุติยภูมิ (secondary pollutants) ที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการ Photochemical โดยอาจอยู่ในรูปหมอกควัน (smog) ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมในชุมชน

3. ระหว่างการใช้งาน

เมื่อมีการใช้งานสีที่ขึ้นอยู่กับคุณภาพที่มีโลหะหนักเป็นส่วนประกอบ ได้แก่ ตะกั่ว ปรอท แคดเมียม โครเมียม เป็นต้น โลหะหนักเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ใช้ได้ เช่น ทำให้เกิดโรคพิษตะกั่วจากการได้รับและสะสมในปริมาณมาก สารตะกั่วนี้ จะเข้าไปทำลายสมอง (ซึ่งมักเกิดกับเด็กเล็กมากกว่าผู้ใหญ่) ทำให้เกิดอาการเดินเซ อาเจียน ชี้นิ่ง เพ้อ ถ้ารุนแรงก็จะทำให้ชัก หมดสติ และอาจถึงตายได้

4. การทิ้งหลังใช้งาน

สีที่ยึดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไขมันสัตว์หรือซีเมนต์ ที่เป็นสารอินทรีย์เกือบทั้งหมด การทิ้งหลังใช้งานจึงไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพราะสามารถฝังคืนกลับคืนสู่ธรรมชาติได้ แต่หากสีเหล่านั้นมีส่วนผสมของโลหะหนักแล้ว อาจทำให้เกิดการสะสมและเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำและดินได้

ภาคผนวก

หน่วยงานและระยะเวลาในการตรวจสอบ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม	หน่วยตรวจสอบ	รายการที่ตรวจสอบ ไม่ได้	ระยะเวลา ตรวจสอบ (วัน)
มอก. 346: ปากกาลูกลื่น	1) กรมวิทยาศาสตร์บริการ 2) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 3) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	- - -	32 * 13 ชม.
มอก. 649: ไม้ดินสอดำ	1) กรมวิทยาศาสตร์บริการ 2) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย	สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน ความดำ สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน ความดำ	5 *
มอก. 650: ดินสอดำ	1) กรมวิทยาศาสตร์บริการ 2) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 3) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	- - การเคลือบผิว	6 5 3
มอก. 821: ปากกาสีน้ำ	1) กรมวิทยาศาสตร์บริการ 2) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 3) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ระยะทางในการเขียน ระยะทางในการเขียน ระยะทางในการเขียน	9 * 3
มอก.822:ปากกาสีน้ำมัน	1) กรมวิทยาศาสตร์บริการ 2) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 3) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ระยะทางในการเขียน ความ คงทนของสีต่อแสง ระยะทางในการเขียน ระยะทางในการเขียน ความ คงทนของสีต่อแสง	10 * 1
มอก. 1147: ดินสอสี	1) กรมวิทยาศาสตร์บริการ 2) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 3) สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่ง ทอ**	- ทุกรายการยกเว้นสารเป็นพิษ การติดแน่นของไม้ดินสอดำกับ ด้ามดินสอดำความโค้งงอระยะ เยื้องศูนย์กลาง	25 30 20

TGL-29-R1-10

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม	หน่วยตรวจสอบ	รายการที่ตรวจสอบ ไม่ได้	ระยะเวลา ตรวจสอบ (วัน)
มอก. 1149: สีเทียน	1) สถาบันไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์**	- ความทนแรงแตกหัก	15 10
	2) สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่ง ทอ**	ความทนแรงแตกหัก	15
	3) สถาบันวิจัยและบริการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี	-	15
	4) บ. อินเทอร์เน็ต เทส汀 เซอร์วิสเซิล (ประเทศไทย) จำกัด		

* หมายถึง หน่วยทดสอบไม่ได้แจ้งรายละเอียด

** หมายถึง สถาบันอิสระคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยอมรับผลตรวจได้ถึง

31 ธันวาคม 2552

- หมายถึง ตรวจสอบได้ทุกรายการ

หมายเหตุ ข้อมูลประกาศแต่งตั้งหน่วยตรวจฉบับที่ 4/51 ลงวันที่ 24 พฤศจิกายน 2551

ที่มา : www.tisi.go.th/cgi-bin/labfee/tist.pl

เอกสารอ้างอิง

-
- [1] Ecolabelling of writing instrument Nordic Ecolabelling. 1999
[http://www.svanen.nu/Default.aspx?tabName=CriteriaDetailEng&menuItemID=7056
&pgr=57](http://www.svanen.nu/Default.aspx?tabName=CriteriaDetailEng&menuItemID=7056&pgr=57)
- [2] Environment Canada's Environmental Choice^M Program is pleased to publish the following national certification criteria document on Pens, Mechanical Pencils, and Other Writing Instruments. 2007
<http://www.ecologo.org/common/assets/criterias/CCD-168.pdf>
- [3] Japan Environment Association Eco Mark Product Category No.112
"Stationery/Office Supplies Version 1.7". 2002
<http://www.ecomark.jp/english/pdf/112eC17.pdf>
- [4] Korea Eco-labelling Program EL105. Writing Instruments .2005
http://www.koeco.or.kr/eng/business/cover_document/EL105.pdf
- [5] American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control (1992). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 18th ed. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control, Washington DC.
- [6] ปากกาลูกลื่น. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2523. 11 หน้า
- [7] ดินสอดำ. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2529. 10 หน้า
- [8] ปากกาสีน้ำมัน. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2531. 14 หน้า
- [9] ปากกาสีน้ำ. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2531. 14 หน้า
- [10] สีเทียน. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2536. 6 หน้า
- [11] ดินสอดสี. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2536. 7 หน้า