

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

## ปฏิบัติการที่ 1 คาร์ิโอไทป์กระดาษของโครโมโซมมนุษย์

### บทนำ

ภายในนิวเคลียสของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตจะมีองค์ประกอบที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ควบคุมลักษณะของสิ่งมีชีวิต เรียกว่า โครโมโซม โครโมโซมมีสารประกอบเป็นสารเคมีประเภทโปรตีน และ กรดนิวคลีอิก ขณะแบ่งเซลล์ โครโมโซมจะมีรูปร่างเปลี่ยนแปลงไป มีชื่อเรียกตามรูปร่างลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปของโครโมโซม เช่น เมื่อใดที่โครโมโซมคลายเกลียวออกเป็นเส้นยาวๆ บางๆ จะเรียกชื่อว่า “โครมาทิน” และเรียกโครมาทินที่หดสั้นเห็นเป็นแท่งหนาๆ และชัดเจนขึ้นว่า “โครโมโซม” ในระยะที่กำลังแบ่งเซลล์บางขั้นตอนจะเห็นโครโมโซมแต่ละข้างว่า “โครโมโซม”

ประเภทของโครโมโซม โครโมโซมภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ออโตโซม (autosome) หรือโครโมโซมภายในเซลล์ร่างกาย (somatic chromosome) เป็นโครโมโซมที่ควบคุมลักษณะต่างๆ ของร่างกาย และจะมีเหมือนกันทั้งเพศชายและเพศหญิง
2. โครโมโซมเพศ (sex chromosome) เป็นโครโมโซมที่มีรูปร่างแตกต่างกันทั้งเพศชาย และเพศหญิง เช่น ในเพศชายจะประกอบด้วยโครโมโซม X และโครโมโซม Y ที่มีรูปร่างแตกต่างกัน โดยโครโมโซม X จะมีขนาดใหญ่กว่าโครโมโซม Y แต่ถ้าเป็นเพศหญิง ประกอบด้วยโครโมโซม X ทั้งสองเส้น

เซลล์โดยทั่วไปของมนุษย์มีโครโมโซม 46 โครโมโซม แบ่งออกเป็น 2 ชุด ได้ชุดละ 23 โครโมโซม คือ มาจากพ่อชุดหนึ่ง และมาจากแม่ชุดหนึ่ง ในแต่ละชุดโครโมโซมเป็นโครโมโซมเพศอยู่ 1 โครโมโซม ที่เหลือเป็นโครโมโซมร่างกาย โครโมโซมเพศของผู้หญิงเป็น X ทั้งคู่ ส่วนในผู้ชายจะมีโครโมโซม X และโครโมโซม Y ในเซลล์สืบพันธุ์มีโครโมโซมเพียงครึ่งหนึ่งของจำนวนปกติ คือมีเพียง 23 โครโมโซมเท่านั้น เมื่อมีการผสมกับเซลล์สืบพันธุ์จากอีกเพศหนึ่งแล้วก็จะกลับมาเป็น 46 โครโมโซมเท่าเดิม DNA บนโครโมโซมหนึ่งๆ มีคู่เบสโดยเฉลี่ยประมาณ 150 ล้านคู่ โครโมโซมมีขนาดใหญ่มากที่จะเห็นด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้แสงธรรมดา ไม่ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เมื่อใช้การย้อมสีช่วย ก็จะทำให้เห็นแถบสว่างมืดเปลี่ยนแปลงไปตามจำนวน ของคู่ A-T และคู่ G-C เนื่องจากขนาดของแถบสีมีความแตกต่างกันไป จึงช่วยให้เราสามารถแยกแยะเห็นความแตกต่างของโครโมโซมได้ ซึ่งเป็นโครโมโซมร่างกาย 22 แบบ โครโมโซม X 1 แบบ และโครโมโซม Y อีก 1 แบบ จึงมีทั้งหมด 24 แบบ เมื่อนำโครโมโซมทั้งหมดมาเรียงกันจากขนาดใหญ่ไปหาขนาดเล็ก จะได้แผนผังโครโมโซมที่มีชื่อเรียกว่า คาร์ิโอไทป์ (karyotype) ในผังคาร์ิโอไทป์มีหมายเลขกำกับโครโมโซมแต่ละขนาดไว้ด้วย ซึ่งใช้อ้างอิงได้เช่น เมื่อกล่าวถึง Chromosome 1 ของมนุษย์จะหมายถึงโครโมโซมที่ใหญ่ที่สุดในเซลล์มนุษย์

วันที่ทำการทดลอง .....

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจวิธีการทำคาร์ิโอไทป์โครโมโซมมนุษย์จากกระดาศ
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกเพศจากการศึกษาโครโมโซมที่นำมาจัดคาร์ิโอไทป์ได้
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถระบุความผิดปกติทางพันธุกรรมที่พบจากการทำคาร์ิโอไทป์มนุษย์ได้

### วัสดุและอุปกรณ์

1. ภาพโครโมโซมเพื่อนำมาจัดทำคาร์ิโอไทป์กระดาศ
2. กรรไกร
3. กาว

### วิธีการทดลอง

1. ตัดภาพโครโมโซมของมนุษย์แล้วนำมาจัดให้เข้าคู่กัน โดยเริ่มจากคู่ที่ใหญ่ที่สุดเรียงตามลำดับ
2. ติดภาพโครโมโซมลงในตารางบันทึกผลการทดลอง เปรียบเทียบโครโมโซมในตารางแสดงการจัดเรียงคู่ของโครโมโซม

ตารางบันทึกผล

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	Set.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

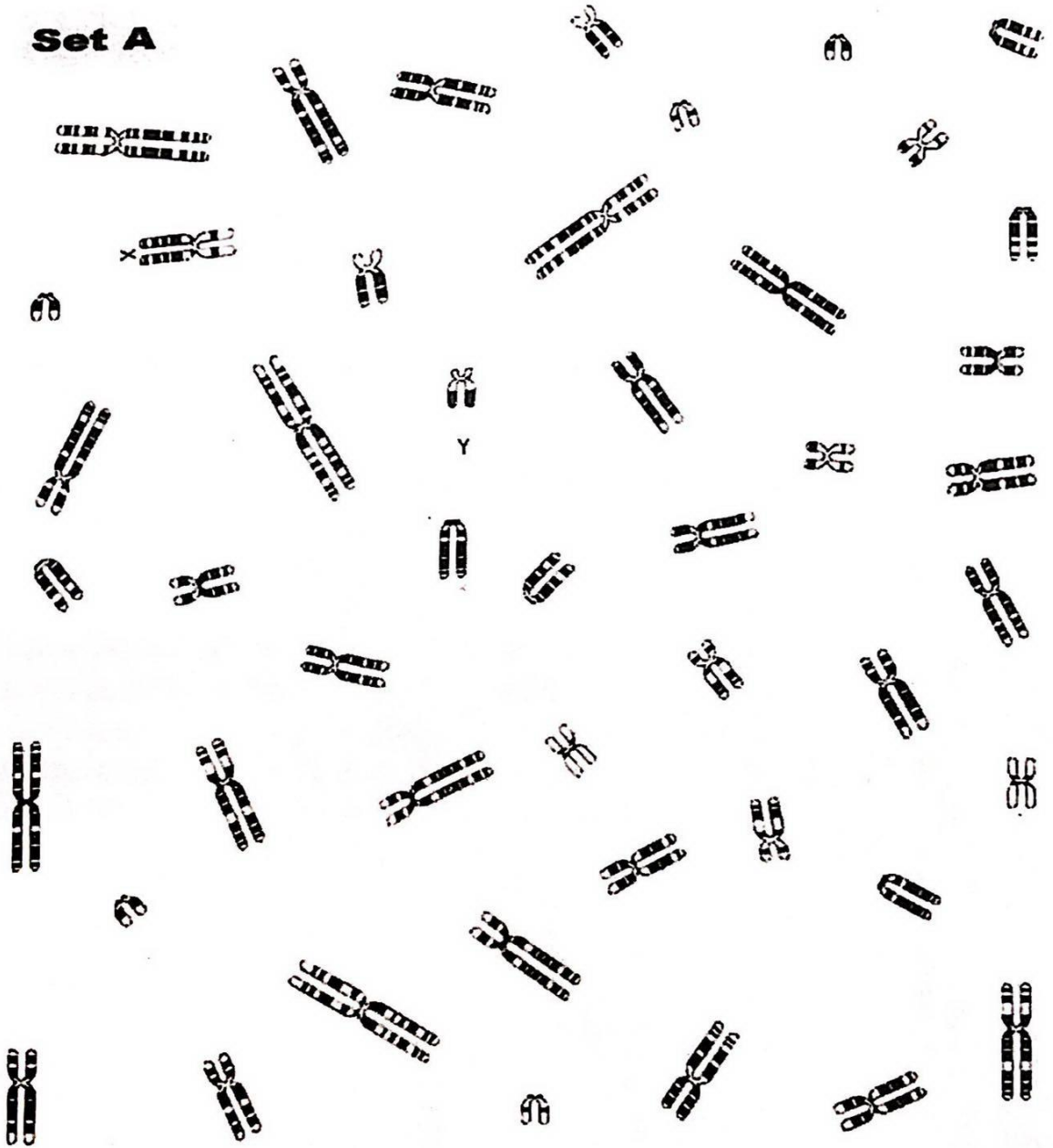
.....

.....

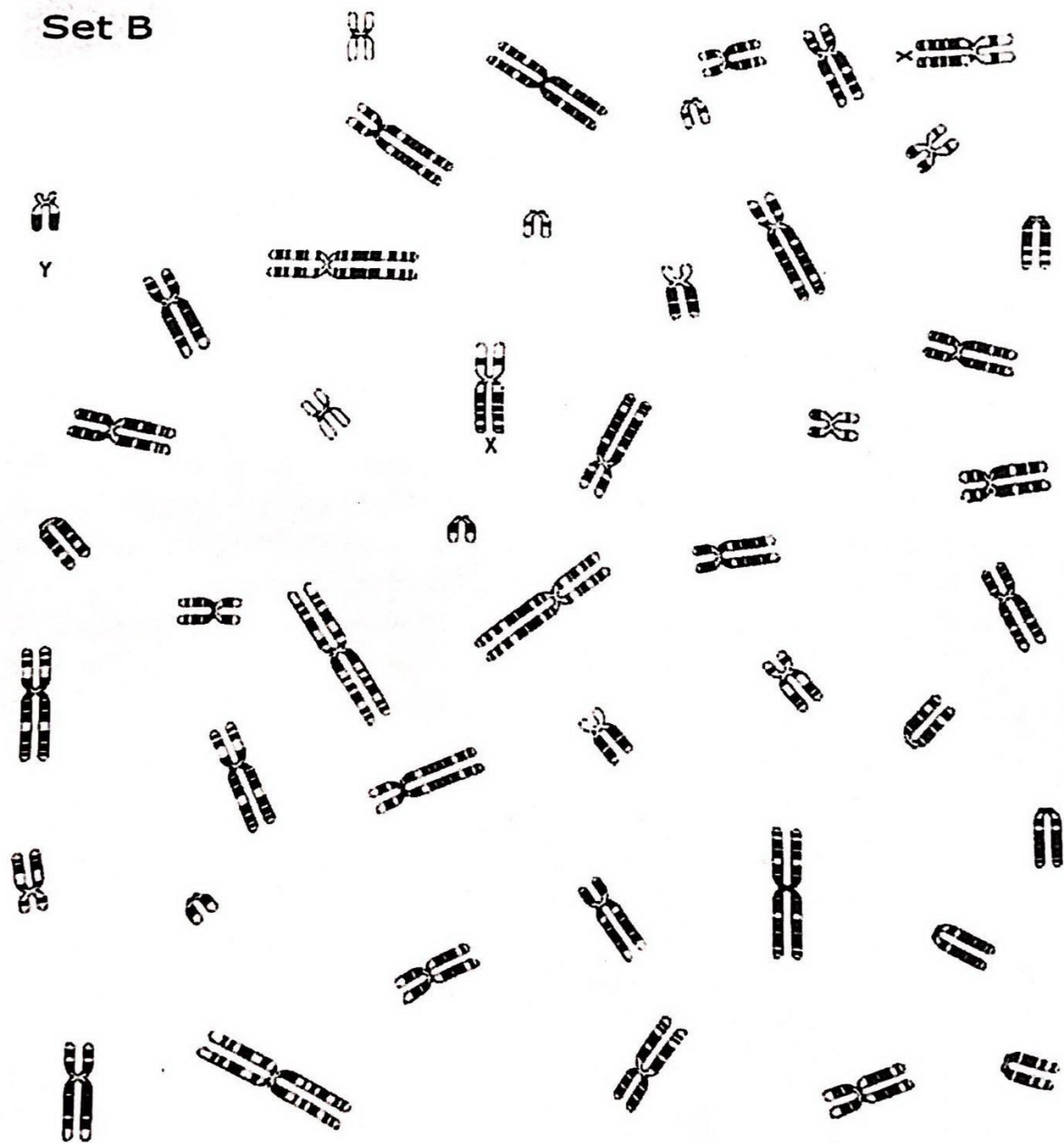
**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. จำนวนโครโมโซมของมนุษย์ที่นักเรียนได้รับคือ .....  
มี autosome จำนวน .....คู่.....แท่ง  
มี sex chromosome จำนวน.....คู่.....แท่ง  
เป็นโครโมโซมของเพศ.....  
2. โครโมโซมของมนุษย์ที่นักเรียนได้รับมีความแตกต่างจากโครโมโซมของคนปกติอย่างไร  
.....  
ความผิดปกติดังกล่าวจัดเป็นโรคทางพันธุกรรมคือโรค.....  
มีลักษณะอาการคือ.....  
.....

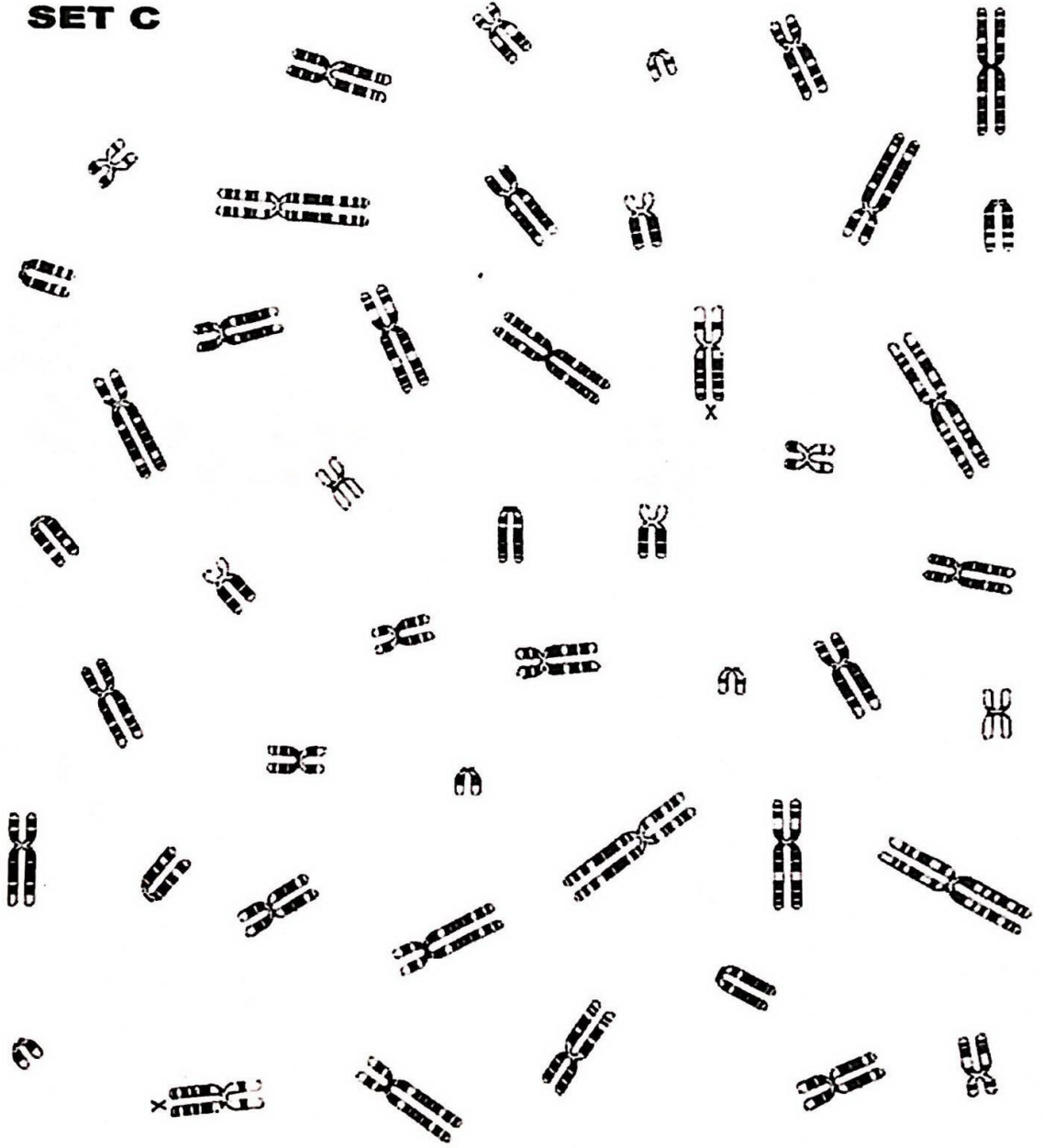
**Set A**



Set B



**SET C**



**Set D**

