บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันนี้ความก้าวหน้าในกิจการต่าง ๆ ของโลกได้เจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านเศรษฐกิจ ซึ่งในสมัยก่อนได้มีข้อมูลเข้ามาเกี่ยวข้องเพียงเล็กน้อย แต่ในปัจจุบันการคมนาคมและการติดต่อเป็นไปได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ข้อมูลที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับปัญหาต่าง ๆ จึงมีมากขึ้น จนเป็นที่ยอมรับกันว่า การพิจารณาตัดสินปัญหาต่าง ๆ ถ้าจะให้ได้ผลดีที่สุดแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีข้อมูลเป็นจำนวนมากเข้ามาประกอบในการตัดสินใจ หรือวินิจฉัยปัญหาเหล่านั้น ดังนั้น การเก็บข้อมูลและการวิจัยปัญหาต่าง ๆ ซึ่งเดิมเคยใช้คนเป็นผู้ทำทั้งหมด เมื่อข้อมูลมีมากขึ้น ความสามารถที่จะใช้คนทำให้ได้รวดเร็วและทันกับเวลาจึงเป็นไปได้ยาก มนุษย์ได้พยายามคิดเครื่องมือขึ้นมาเพื่อช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ และได้พัฒนาขึ้นเรื่อยมาจนเป็นที่ยอมรับกันในปัจจุบันว่า เครื่องมือที่จะใช้ในการแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ และทำหน้าที่ได้แทนคนเกือบทุกประการ ได้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer)

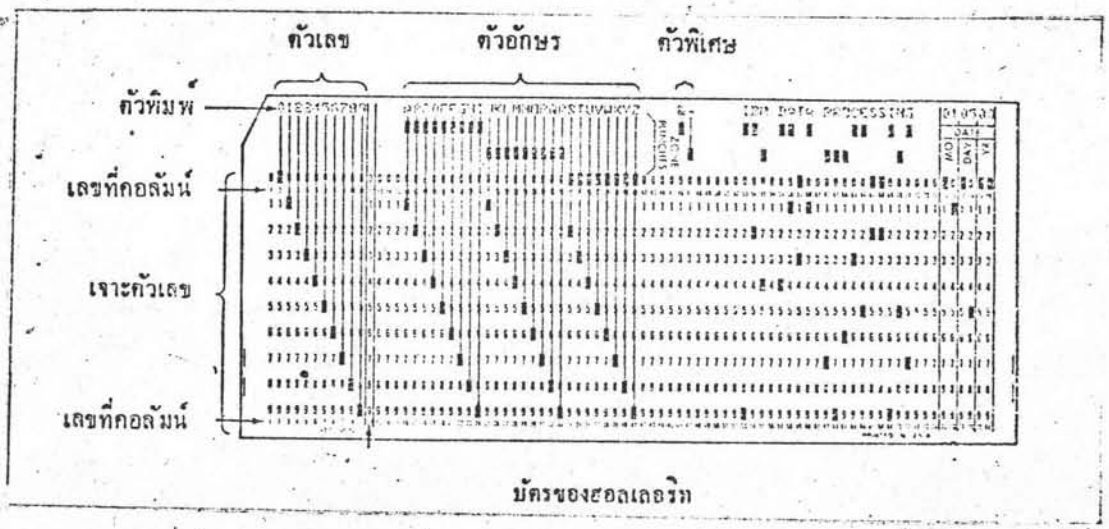
คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในงานทุก ๆ ด้านของโลกปัจจุบัน โดยช่วยทำให้งานเหล่านั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่คอมพิวเตอร์ก็เป็นเพียงเครื่องมือที่มนุษย์สร้างขึ้นเท่านั้น มันสามารถทำงานได้ทุกอย่างก็จริง แต่ก็ต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของมนุษย์ที่จะเป็นผู้สั่งให้มันทำ และงานของคอมพิวเตอร์โดยมากจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการประมวลผลของข้อมูลในแบบต่าง ๆ ดังนั้น จึงมีข้อมูลเป็นจำนวนมาก ๆ ที่จะต้องถูกป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ข้อมูลที่ได้รับมาโดยตรงจะป้องเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ทันทีไม่ได้ จำเป็นต้องถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบหรือลักษณะที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้เสียก่อน จึงจะป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ดังนั้น เมื่อได้รับข้อมูลมาแล้ว จึงต้องมีการเตรียม

ข้อมูลเหล่านั้นให้พร้อมเสียก่อน ที่จะนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ การเตรียมข้อมูลมีด้วยกันในหลายลักษณะ แต่ที่นิยมใช้และเป็นที่รู้จักกันดี ได้แก่ การเตรียมข้อมูลโดยใช้บัตรเจาะรู (Card) ที่มีขนาด $3\frac{1}{4}$ นิ้ว x $6\frac{5}{8}$ นิ้ว หรือที่เรียกกันว่า บัตรโฮเลอริท (Hollerith)[1] ซึ่งมีลักษณะเป็นบัตรชนิดที่มี 80 สดมภ์ (Column) สำหรับใส่ข้อความต่าง ๆ ในแต่ละสดมภ์มี 12 แถว คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 รวมเป็น 10 แถว ส่วนแถวที่ 11 และแถวที่ 12 จะอยู่บนแถว 0 โดยแถวที่ 11 เป็นเครื่องหมาย - หรือ x แถวที่ 12 เป็นเครื่องหมาย + เรียกว่า high punch และการบรรจุข้อมูลลงในบัตร จะทำได้ 3 ลักษณะ คือ

1. ถ้าข้อมูลเป็นตัวเลข จะใช้เพียงหนึ่งช่องสำหรับสดมภ์หนึ่ง ๆ ดังตัวอย่างในรูปข้างล่าง

2. ถ้าข้อมูลเป็นตัวอักษร ก็จะใช้สองช่องสำหรับสดมภ์หนึ่ง ๆ เช่น A ใช้ช่อง 12 และ 1 B ใช้ช่อง 12 และ 2 ดังตัวอย่างในรูปข้างล่าง

3. ถ้าเป็นตัวพิเศษอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ตัวเลขและตัวอักษร อาจใช้มากกว่า 2 ช่อง ในสดมภ์หนึ่ง ๆ เช่น เครื่องหมาย ,(Comma) ใช้ 0, 3, 8 ดังรูป



บัตรของฮอลเลอริท

---

[1] ทักษิณา สวนานนท์, บัตรคอมพิวเตอร์ (พระนคร : จัดพิมพ์โดยศูนย์คอมพิวเตอร์ศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย) หน้า 4.

ดังนั้น เมื่อได้รับข้อมูลมา จะมีเจ้าหน้าที่ชุดหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า พนักงานเจาะบัตร จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาเจาะลงบนบัตรเจาะรู บันทึกข้อมูลเหล่านั้น เก็บไว้จนหมด เพื่อเตรียมเอาเข้าเครื่องได้ จากบัตรเจาะรูที่ถูกเจาะเรียบร้อยแล้วนี้เอง เครื่องก็จะรับข้อมูลตามที่พนักงานเจาะบัตรเจาะเข้าไป ถ้าเผื่อข้อมูลเจาะผิด เครื่องก็จะทำงานไม่ได้ หรือทำงานได้ผลที่ผิด อันนี้เองจึงเป็นเหตุให้การทำงานของคอมพิวเตอร์ผิดพลาดได้ เนื่องจากบัตรเจาะรูถูกบันทึกผิดไว้ ซึ่งถ้าจะพิจารณากันจริง ๆ แล้ว ก็มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้มากทีเดียว เนื่องจากการเจาะบัตรคอมพิวเตอร์นั้น ใช้พนักงานเจาะบัตรทำหน้าที่เจาะ ซึ่งเป็นการใช้กำลังคนในการปฏิบัติงาน ย่อมอาจจะเกิดความผิดพลาด (Error) ขึ้นได้ โดยความผิดพลาดที่เกิดขึ้น อาจจะเกิดได้จากสาเหตุหลายประการ เช่น ความผิดพลาดที่เกิดจากการเจาะบัตรไม่ชำนาญ, ความผิดพลาดที่เกิดจากความเมื่อย ล้า จากการเจาะบัตรมานาน ๆ ความผิดพลาดที่เกิดจากการเจาะผิดจนเคยชินแล้ว, ความผิดพลาดที่เกิดจากเครื่องเจาะบัตรเสีย, หรือความผิดพลาดเนื่องจากการมองโคด (Code) ไม่ชัดเจน อะไรทำนองนี้ ซึ่งก็ล้วนแต่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการเจาะบัตรคอมพิวเตอร์ผิดพลาดได้ เพื่อให้การทำงานของคอมพิวเตอร์ได้รับประสิทธิภาพสูงที่สุด ดังนั้น จึงควรจะหาวิธีหรือหนทางที่ดีที่สุดที่จะเตรียมข้อมูลให้มีความผิดพลาดน้อยที่สุด หรือไม่มีเลย

จากสาเหตุดังกล่าวแล้วจึงเป็นเหตุท้าทายให้ผู้วิจัยสนใจอยากจะหาวิธีการหรือหนทางที่ดีที่สุดที่จะช่วยลดความผิดพลาดของพนักงานเจาะบัตรลงให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยมุ่งถึงประสิทธิภาพของคนเป็นหลัก ที่จะช่วยให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ตามความต้องการของหน่วยงานต่าง ๆ ที่ใช้คอมพิวเตอร์อยู่ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการจัดดำเนินงานของพนักงานเจาะบัตร โดยพิจารณาจากความผิดพลาดในการเจาะบัตรผิดของพนักงานเจาะบัตรเป็นหลัก แล้วนำผลอันนี้ไปใช้ในการวางระบบ ระเบียบ ของการจัดเตรียมข้อมูลโดยใช้บัตรเจาะรูให้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยจะรวมถึงการกะประมาณจำนวนบัตรที่จะใช้ให้เพียงพอในแต่ละงาน, การจัดหา คัดเลือก และระยะเวลาที่ควรจะใช้ในการฝึกอบรมพนักงานเจาะบัตร เพื่อให้เป็นพนักงานเจาะบัตรที่มีประสิทธิภาพ อันจะนำมาซึ่งประโยชน์เป็นอย่างมากต่อการจัดดำเนินงานของพนักงานเจาะบัตร โดยจะช่วยแก้ไข ปรับปรุง

ให้การจัดดำเนินงานของพนักงานเจาะบัตรมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งย่อมจะมีผลไปถึงการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างแน่นอน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะหารูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อธิบายลักษณะของความผิดพลาดที่เกิดจากการเจาะบัตรผิดของพนักงานเจาะบัตร เพื่อนำผลมาใช้ในการปรับปรุงเกี่ยวกับการจัดดำเนินงานของพนักงานเจาะบัตรให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น จึงได้ตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ไว้ คือ

1. ศึกษาระบบงานของพนักงานเจาะบัตรจากหน่วยงานคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ
2. ทำการศึกษาลักษณะของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการเจาะบัตรผิดของพนักงานเจาะบัตรแต่ละคน
3. ทำการศึกษารูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่จะใช้อธิบายลักษณะความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการเจาะบัตรผิดของพนักงานเจาะบัตรรวม
4. ศึกษาลักษณะและทฤษฎีของเส้นโค้งของการเรียนรู้
5. นำรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อธิบายลักษณะความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากพนักงานเจาะบัตรรวมมาสร้างโค้งของการเรียนรู้ของพนักงานเจาะบัตร
6. ใช้ผลจากความผิดพลาดในการเจาะบัตรของพนักงานเจาะบัตรแต่ละกลุ่มประกอบกับประสบการณ์ในการทำงาน และเส้นโค้งของการเรียนรู้มาช่วยในการจัดดำเนินงานของพนักงานเจาะบัตร

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้จะเน้นเฉพาะความผิดพลาดในการเจาะบัตรที่เกิดขึ้นจากพนักงานเจาะบัตร โดยที่พนักงานเจาะบัตรรู้ด้วยตนเองเท่านั้น นั่นคือ จะศึกษาเฉพาะความผิดพลาด

ที่เกิดขึ้นในลักษณะที่เป็น Random Error เท่านั้น ส่วนความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากสาเหตุอื่น ๆ เช่น Coding Form ไม่ชัดเจน หรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้นโดยที่พนักงานเจาะบัตรไม่รู้ตัวเองว่าผิด จะไม่กล่าวถึงในการทำการวิจัยครั้งนี้ และการทำการวิจัยครั้งนี้จะไม่คำนึงถึงอายุและเพศของพนักงานเจาะบัตร แต่จะพิจารณาจากประสบการณ์ในการทำงานเป็นหลักใหญ่

นอกจากนี้ลักษณะการเกิดการเจาะบัตรผิดในแต่ละครั้งที่เป็น Random Error ซึ่งมีความน่าจะเป็นน้อย จึงมีลักษณะเหมือนกับ Poisson Process ที่มี Inter-Arrival Time มีลักษณะการแจกแจงเป็นแบบ Exponential ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้จึงตั้งสมมติฐานของการเจาะบัตรผิดว่า Inter-Arrival Defect จะมีลักษณะการแจกแจงเป็นแบบ Exponential

1.4 ประโยชน์ที่จะได้จากการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ได้รับประโยชน์ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ได้ทราบถึงการจัดดำเนินงานของพนักงานเจาะบัตรจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

2. ได้ทราบถึงลักษณะของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการเจาะบัตรผิดของพนักงานเจาะบัตรแต่ละคน

3. ได้ทราบถึงรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อธิบายลักษณะความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการเจาะบัตรผิดของพนักงานเจาะบัตรรวม

4. ได้ทราบถึงรูปร่าง ลักษณะ และทฤษฎีของเส้นโค้งของการเรียนรู้ (Learning Curve)

5. สามารถสร้างและศึกษาลักษณะของเส้นโค้งของการเรียนรู้ของพนักงานเจาะบัตรได้

6. สามารถนำผลที่ได้มาช่วยในการจัดดำเนินงานของพนักงานเจาะบัตร เช่น การจัดหา คัดเลือก และระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมพนักงานเจาะบัตร เพื่อให้เป็นพนักงานเจาะบัตรที่มีประสิทธิภาพ และยังนำไปช่วยในการกะประมาณจำนวนบัตรที่ใช้ในแต่ละงานได้ด้วย

1.5 วิธีที่จะดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย ได้จัดทำเป็นขั้น ๆ ดังต่อไปนี้

1. แจกแบบสอบถามให้แก่พนักงานเจาะบัตร และหัวหน้างานเกี่ยวกับพนักงานเจาะบัตร กรอก โดยมีลักษณะของแบบสอบถามดังปรากฏในภาคผนวก ฉ. และ ภาคผนวก ช.

2. คำนวณหาช่วงจำนวน (Interval) ของความผิดพลาดแต่ละครั้ง

3. นำช่วงจำนวนที่ได้เหล่านั้นมาใช้วิธีทดสอบภาวะสารูปสนิทสุด (Chi-Square Goodness of fit test) หารูปแบบของความผิดพลาดของพนักงานเจาะบัตรแต่ละคน

4. ใช้ลักษณะรูปแบบของความผิดพลาดของพนักงานเจาะบัตรแต่ละคนมาใช้วิธีทดสอบภาวะสารูปสนิทสุด(Chi -Square Goodness of fit test) หารูปแบบรวม

5. นำลักษณะรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของความผิดพลาดรวมที่ได้ประกอบกับประสบการณ์ในการทำงานของพนักงานเจาะบัตร มาสร้างเส้นโค้งของการเรียนรู้ (Learning Curve)

6. ใช้ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการเจาะบัตรผิด, รูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่หาได้ และเส้นโค้งของการเรียนรู้ มาช่วยกันในการหา การจัดดำเนินงานของพนักงานเจาะบัตรที่ดีที่สุด คือ การจัดหา คัดเลือก ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมพนักงานเจาะบัตรเพื่อให้เป็นพนักงานเจาะบัตรที่มีประสิทธิภาพ และสามารถกะประมาณจำนวนบัตรที่จะใช้ในแต่ละงาน ตลอดจนการควบคุมงานต่าง ๆ ของพนักงานเจาะบัตร เพื่อให้เป็นหนทางในการจัดดำเนินงานของพนักงานเจาะบัตรที่ดีที่สุด

1.6 นิยามของคำต่าง ๆ ที่ใช้

บัตรเจาะรู (Card) หมายถึง บัตรกระดาษที่ใช้บรรจุข้อมูลโดยรูหนึ่งรูในแต่ละสดมภ์ใช้แทนตัวเลข และรูสองรูหรือมากกว่าในหนึ่งสดมภ์ใช้แทนตัวอักษรหรือสัญญาลักษณะอื่น ๆ

ความผิดพลาด (Error) หมายถึง ลักษณะที่ผิดไปจากที่ควรจะเป็น ที่พนักงานเจาะบัตรรู้ตัว

พนักงานเจาะบัตร (Key-Punch Operator) หมายถึง บุคคลที่ทำหน้าที่ในการเจาะบัตรคอมพิวเตอร์เท่านั้น

บัตรที่พิมพ์ หมายถึง บัตรคอมพิวเตอร์ที่นำมาเจาะบันทึกข้อมูล

บัตรใบที่พิมพ์ผิด หมายถึง บัตรคอมพิวเตอร์ใบที่นำมาเจาะบันทึกข้อมูลผิด

ช่วงที่พิมพ์บัตรผิด หมายถึง ช่วงที่จะเกิดการเจาะบัตรผิด

การแจกแจง (Distribution) หมายถึง ลักษณะการกระจายของข้อมูล

มัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean) หมายถึง จุดสมดุลย์ (Balance Point) ของคะแนนในหมู่ ผลบวกของค่าแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละจำนวนที่อยู่เหนือมัชฌิมเลขคณิตกับมัชฌิมเลขคณิต จะเท่ากับ ผลบวกของค่าแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละจำนวนที่อยู่ต่ำกว่ามัชฌิมเลขคณิตกับมัชฌิมเลขคณิต

ตารางการณ์จร (Contingency Table) หมายถึง ตารางรูปแบบที่มี 2 มิติ โดยแสดงลักษณะของข้อมูล 2 ตัวแปร

ตัวแปรเชิงสุ่ม (Random Variable) หมายถึง ตัวแปรสุ่ม คือตัวแปรที่เลือกขึ้นมาโดยไม่มีกฎเกณฑ์

เส้นโค้งของการเรียนรู้ (Learning Curve) หมายถึง วิถีทางที่ใช้แทนขบวนการเรียนรู้

Inter - Arrival Defect หมายถึง ช่วงจำนวนบัตรที่เกิดการเจาะผิดเกิดขึ้นในแต่ละครั้ง

Random Error หมายถึง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นอย่างไม่มีกฎเกณฑ์

Systematic Error หมายถึง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นอย่างมีระบบ

1.7 สัญญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย

χ^2 = ค่าไค-สแควร์

α = ระดับความมีนัยสำคัญ

df. = ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

Σ = ค่าผลบวกรวม

O_i = ความถี่ที่ได้จากการสังเกต

E_i = ความถี่ที่ได้ตามทฤษฎี

i = ค่าตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงได้

C = จำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด

n = จำนวนชั้นในตารางแจกแจงความถี่

r = จำนวนแถว

c = จำนวนสดมภ์

λ = อัตราค่าเฉลี่ยของเหตุการณ์ที่กระทำในแต่ละหน่วยเวลา

$P(x)$ = ค่าการแจกแจงปัวซอง

x = จำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

T = จำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

$f(t)$ = Density Function

θ = มัชฌิมเลขคณิต

σ^2 = ค่าความแปรปรวน

R_n = สิ่งตอบสนองที่ได้ภายหลังจากการให้การฝึกในห้องทดลอง n ครั้ง

$R_{(n+1)}$ = สิ่งตอบสนองที่ได้ภายหลังจากการให้การฝึกในห้องทดลอง n+1 ครั้ง

ΔR_n = ค่าสิ่งตอบสนองที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย

M = ค่าของเซตลงที่ ที่การตอบสนองพยายามจะเข้าใกล้

K = ค่าคงที่ที่เป็นค่าของฟังก์ชันของ R_n ที่สร้างขึ้นโดยการปฏิบัติการทดลอง