

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. กีฬาบาสเกตบอล: ประวัติ ประโยชน์ และคุณค่า
2. ประวัติการบันทึกสถิติการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอล
3. โปรแกรม Microsoft Visual Basic สำหรับสร้างโปรแกรมบันทึกและประมวลผลสถิติการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอล
4. โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล Microsoft Access
5. หลักการออกแบบโปรแกรม

กีฬาบาสเกตบอล: ประวัติ ประโยชน์ และคุณค่า

กีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่เกิดขึ้นมามากกว่า 100 ปี โดยถูกคิดค้นขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1891 ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา โดย ดร.เจมส์ เอ. เนสมิท (Dr. James A. Naismith) บาสเกตบอลถือกำเนิดขึ้นในฤดูหนาว ที่ วาย เอ็ม ซี เอ นานาชาติ (The International Y M C A Training School) ที่เมือง Springfield รัฐ Massachusetts ดร.เจมส์ เอ. เนสมิท ได้คิดดัดแปลงเกมต่าง ๆ ซึ่งมีแต่เดิมรวมทั้งกีฬาหลัก ๆ ในภาควิชาพลศึกษา เช่น รักบี้ อเมริกันฟุตบอล และให้เล่นเป็นทีม ต่อมาก็กีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมแพร่หลายทั่วโลกและจัดเป็นกีฬาสากลที่ประเทศต่าง ๆ ให้ความสนใจ ดังจะเห็นได้จากการจัดการแข่งขันกีฬาในรายการต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันระดับซีเกมส์ (SEA Games) เอเชียเกมส์ (Asian Games) และโอลิมปิกเกมส์ (Olympic Games) จะมีการแข่งขันบาสเกตบอลอยู่ด้วยเสมอ สหพันธ์บาสเกตบอลนานาชาติ (Federation Internationale de Basketball – International Basketball Federation) (FIBA) ซึ่งถือเป็นองค์กรระดับโลกสูงสุดของกีฬาบาสเกตบอลโดยได้เริ่มก่อตั้งขึ้นที่ Geneva ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ เมื่อวันที่ 18 มิถุนายน ปี ค.ศ. 1932 โดยดูแลบาสเกตบอลทั่วโลก เป็นองค์กรที่มีหน้าที่กำกับดูแลรายการการแข่งขันสำคัญ ๆ กำหนดกฎกติกา อุปกรณ์การแข่งขัน รวมถึงระบบการจัดการแข่งขันที่เป็นระดับนานาชาติให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล ปัจจุบันมีประเทศที่เข้าเป็นสมาชิกแล้ว 212 ประเทศ โดยแบ่งเป็น 5 ภูมิภาค ได้แก่ Africa, Americas, Asia, Europe และ Oceania ปัจจุบัน มีนักกีฬาบาสเกตบอลเข้าร่วมการแข่งขันรายการต่าง ๆ มากกว่า 450 ล้านคน

ทั่วโลก (FIBA, 2005) แสดงให้เห็นได้ว่ากีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง มีประวัติและวิวัฒนาการที่น่าสนใจ ในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลระดับแข่งขันนักกีฬาต้องมีทักษะพื้นฐานที่ดี มีความอดทนสูงในการฝึกซ้อมทักษะต่าง ๆ เช่น ท่าทางในการยืน การส่งบอล การรับบอล การเลี้ยงลูกบอล การยิงประตู การรีบาวด์ เป็นต้น เพื่อให้เกิดความชำนาญ เพราะทักษะความชำนาญเฉพาะบุคคลเหล่านี้ถือได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากในการนำไปสู่การเล่นกันเป็นทีม และความสามารถในการเล่นกันเป็นทีมถือได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญยิ่งของกีฬาบาสเกตบอลให้ประสบความสำเร็จที่ดี

นอกจากนั้นกีฬาบาสเกตบอลยังก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เล่นในด้านต่าง ๆ ซึ่งจากการศึกษามีบันทึกไว้ดังนี้ (ภวัชร แหม่มชัย, 2542, หน้า 8)

1. พัฒนาและเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้แก่ผู้เล่น
2. พัฒนากลไกการเคลื่อนไหวของร่างกายให้ดีขึ้น โดยมีการทำงานที่ประสานกันระหว่างระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท ได้แก่การประสานงานของตากับมือ ตากับเท้า และมือกับเท้า เป็นต้น
3. ช่วยให้เกิดการผ่อนคลายความตึงเครียด เป็นการพักผ่อนหย่อนใจทั้งผู้เล่นและผู้ดูให้เกิดความเพลิดเพลิน
4. ฝึกให้มีน้ำใจเป็นนักกีฬา ใจกว้าง รู้แพ้รู้ชนะ รู้ถ้อย ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ตลอดจนการเคารพต่อกฎระเบียบและกติกาของการเล่นบาสเกตบอล
5. ช่วยฝึกการตัดสินใจที่ถูกต้องและเหมาะสม และช่วยทำให้สมาธิดีขึ้น
6. ใช้เป็นสื่อสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาได้เป็นอย่างดี เพราะสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของวิชาพลศึกษา ซึ่งได้แก่ เกิดพัฒนาการทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา นักวิชาการและบุคคลสำคัญในวงการบาสเกตบอลของไทยได้เขียนหนังสือ และบันทึกไว้ในเอกสารต่าง ๆ เกี่ยวกับประโยชน์และคุณค่าของกีฬาบาสเกตบอลเพิ่มเติมจากที่ได้นำเสนอแล้วดังนี้

เจสีย์ พิมพันธุ์ (2538, คำนำ) ได้กล่าวไว้ว่า บาสเกตบอลเป็นกีฬาที่แพร่หลายทั่วโลก และจัดเป็นกีฬาสากลที่ทุกประเทศให้ความสำคัญจัดการแข่งขันภายในประเทศ และระหว่างประเทศเสมอ

สุนทร ภายประจักษ์ (2539, หน้า 2) ได้กล่าวไว้ว่า บาสเกตบอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายกันทั่วโลกและจัดเป็นกีฬาสากลที่ทุก ๆ ประเทศให้ความสำคัญไม่น้อยไปกว่า

ฟุตบอลและวอลเลย์บอล ดังจะเห็นได้จากการจัดการแข่งขันบาสเกตบอลชิงแชมป์ในรายการต่าง ๆ ที่มีขึ้นทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยด้วย

สุเทพ เบญจโกตี (2547, หน้า 8) ได้กล่าวไว้ว่า กีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่นิยมเล่นและแข่งขันกันอย่างแพร่หลายทั้งนักเรียน นิสิต นักศึกษา และประชาชนทั่วไป เนื่องจากเป็นกีฬาที่สามารถเล่นได้ทั้งชายและหญิง ช่วยพัฒนาทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม

สาโรช คุณีพงษ์ (2539, คำนำ) ได้กล่าวไว้ว่า กีฬาบาสเกตบอล เป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งที่มีกระบวนการหลายรูปแบบ ที่จะเป็นองค์ประกอบในการพัฒนา ปรับปรุง และส่งเสริมให้ประชากรได้มีการพัฒนาที่ดีทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ แข็งแรง มีจิตใจที่เพียบพร้อมไปด้วยคุณธรรม จริยธรรม มีน้ำใจนักกีฬา รู้แพ้ รู้ชนะ รู้อภัย ยึดมั่นในความสามัคคี มีระเบียบวินัย ประพฤติปฏิบัติตามกฎหมายที่แห่งสภาวะของสังคมได้เป็นอย่างดี ในยุคที่บ้านเมืองเจริญรุ่งเรืองนั้น กีฬาก็จะเจริญก้าวหน้าตามไปด้วย กีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่เล่นเป็นทีม ซึ่งประกอบด้วยผู้ฝึกสอน ผู้เล่น ผู้ตัดสิน เจ้าหน้าที่จัดการแข่งขัน เจ้าหน้าที่เทคนิค บุคคลเหล่านี้จะต้องเป็นผู้เรียนรู้และเข้าใจในกฎกติกาการแข่งขันอย่างแท้จริง ซึ่งจะทำให้การจัดการแข่งขันเป็นไปด้วยความสนุกสนาน ยุติธรรม

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ได้ศึกษาถึงวิธีการเล่นกีฬาบาสเกตบอลเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาดังนี้

วาสนา ศิริบัวพันธ์ (2546) ได้ศึกษาวิธีการรุกของทีมบาสเกตบอลในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 33 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ฝึกสอนและนักกีฬาในการพัฒนาการเล่นบาสเกตบอล ให้ทีมมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จในการแข่งขันมากขึ้น โดยวิธีการรุก 7 วิธีที่ใช้ ประกอบด้วย (1) ผู้เล่นที่มีลูกบอลเลี้ยงเข้าไปยิงประตูเอง (2) ผู้เล่นที่มีลูกใช้จังหวะการหมุนตัวเพื่อยิงประตู (3) ผู้เล่นที่มีบอลส่งบอลให้เพื่อร่วมทีมที่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกว่ายิงประตู (4) ผู้เล่นที่ไม่มีบอลวิ่งตัดมารับลูกบอลจากผู้เล่นที่มีลูกบอลส่งให้ยิงประตู (5) ผู้เล่นทำกำบังให้เพื่อร่วมทีมเข้ายิงประตู (6) การแย่งลูกบอลของฝ่ายรุกหลังจากการยิงประตูไม่สำเร็จแล้วได้ลูกบอลยิงประตู (7) การยิงประตูโทษ ผลการศึกษาพบว่า (1) วิธีการรุกที่ทีมใช้มากที่สุด คือ การรุกโดยผู้เล่นส่งลูกบอลให้เพื่อนร่วมทีมที่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกว่าทำประตู (2) วิธีการรุกที่ประสบผลสำเร็จมากที่สุด คือ การรุกโดยการยิงประตูโทษ (3) วิธีการรุกที่ไม่ประสบผลสำเร็จมากที่สุด คือ การรุกโดยผู้เล่นที่ไม่มีลูกบอลวิ่งตัดมารับลูกบอลจากผู้เล่นที่มีลูกบอลส่งให้ยิงประตู

สรุปประเด็นสำคัญในส่วนนี้ได้ว่า กีฬาบาสเกตบอลมีสถานที่และเหตุผลของการเกิด มีการเจริญเติบโตและวิวัฒนาการ มีการพัฒนา ในบางประเทศกีฬาบาสเกตบอลเป็น “อาชีพ”

สังคมให้ความสำคัญ มองเห็นประโยชน์และเป็นสิ่งที่มีคุณค่าในการพัฒนาคน สังคม และ ประเทศชาติ ในยุคของการพัฒนาดังเช่นปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในกีฬา บาสเกตบอลอย่างมากตั้งแต่ระบบการบริหารจัดการ เทคนิควิธีการฝึก การพัฒนาผู้เล่นรายบุคคล และทีม การจัดการแข่งขัน การเตรียมการแข่งขัน การถ่ายทอดสด และการรายงานผลการแข่งขัน ของสื่อมวลชน สิ่งหนึ่งที่สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดระดับของการพัฒนากีฬาบาสเกตบอลคือ การบันทึกสถิติและประมวลผลการแข่งขันโดยเฉพาะอย่างยิ่งถึงขั้นใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพราะหากเป็นถึงระดับนั้นได้จะเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์กับหลายฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับ ผู้ฝึกสอนที่สามารถนำไปเป็นข้อมูลในการพัฒนาผู้เล่นรายบุคคลและทีม หรือฝ่ายสื่อมวลชนที่สามารถนำเสนอข่าวได้อย่างรวดเร็วมีข้อมูลเนื้อหาสาระที่น่าสนใจมากขึ้น

ประวัติการบันทึกสถิติการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอล

ปัจจุบันการบันทึกสถิติการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลเริ่มมีผู้ให้ความสนใจมากขึ้น ดัง อโนมา เทียมทัต (2548) สรุปความสำคัญของการบันทึกสถิติการแข่งขันในการรายงานข่าวว่า หลายปีที่ผ่านมาการศึกษาและการทำสถิติกีฬาบาสเกตบอลได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นเรื่อยมา นานมาแล้วที่ผู้ฝึกสอนได้พบว่ามีเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์การเล่นของผู้เล่นแต่ละคน ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้มีเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการบันทึกสถิติการแข่งขัน ทำให้การบันทึกสถิติ การแข่งขันเป็นสิ่งที่ทำได้ง่ายมากขึ้น และสามารถที่จะรายงานผลข้างสนามได้ทันต่อเกมการแข่งขัน สถิติการแข่งขันเป็นสิ่งที่สื่อมวลชน ไม่ว่าจะเป็นทีวี สื่อสิ่งพิมพ์ และอินเทอร์เน็ต ต้องการ เพื่อที่จะรายงานผลการแข่งขัน รายงานความสามารถของทีม ของผู้เล่นแต่ละคนให้กับผู้ที่สนใจ คนดู ได้รับรู้และนับว่าเป็นสิ่งหนึ่งที่เพิ่มความสนใจ ความสนุกในการรับชมเกมการแข่งขันมากขึ้น การบันทึกสถิติการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอล ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า ทุกครั้งที่เดินเข้าไปชม การแข่งขันกีฬา ชนิดใดก็ตาม บ้างก็ให้ความสนใจกับรสชาติเกมการแข่งขันวินาทีต่อวินาที แล้วก็ จบกัน บ้างก็ให้ความสนใจกับเวลาสำคัญบางเวลาที่เกิดขึ้นในเกม แล้วก็จบกัน แต่นั่นไม่ได้ หมายความว่าถึงเกมยัดห่วง ที่พูดได้คำเดียวว่ารสชาติความเร้าใจทั้งหมดอยู่ที่ "สถิติ" ของเกมนั้น ๆ ว่าใครบ้างที่ทำอะไร อยู่ที่ไหน อย่างไร จนเกือบจะต้องย้อนกลับมาดูว่าการแข่งขันผ่านไปแล้ว 4 ควอเตอร์เกิดอะไรขึ้นบ้าง โดยมีใครเป็นผู้ทำหน้าทีนั้น และการบันทึกสถิติการแข่งขันสามารถบอก ถึงระดับของการพัฒนาของกีฬาบาสเกตบอล ดังคำกล่าวของ ประทุม ม่วงมี (2548) สรุปได้ว่า การทำสถิติจะเป็นการยกระดับมาตรฐานการแข่งขันบาสเกตบอลในประเทศไทย สถิติข้อมูลจะเป็นประโยชน์ต่อโค้ช นักกีฬา สื่อมวลชน ผู้ให้การสนับสนุน และผู้สนใจ รวมไปถึงนิสิตนักศึกษา

ทางด้านกีฬา และพลศึกษาอีกด้วย จากการศึกษาการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลที่ผ่านมาพบว่าการบันทึกสถิติการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลได้มีการกระทำในในรายการการแข่งขันหลายรายการทั้งในประเทศและต่างประเทศที่ได้รวบรวมไว้ปรากฏในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 การบันทึกสถิติการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลในประเทศไทย (ประทุม ม่วงมี, ม.ป.ป; Basketball Association of Thailand, 1985-2005)

ปี	รายการการแข่งขัน	สถานที่
1983	Bangsaen Classic	Bangsaen
1985	13 th Sea Games	Bangkok
	Crown Prince's cup	Bangkok
	Princess Cup	Bangkok
	14 th ABC Championship for Men	Bangkok
	National Games	Suphanburi
1995	SEABA Championship for Women	Surathani
	18 th SEA Games	Chiang Mai
1996	3 rd ABC Championship for Junior Women	Bangkok
1997	17 th ABC Championship for Women	Bangkok
1998	National Games	Rayong
	SEABA Championship for Junior Men	Suphanburi
	13 th Asian Games	Bangkok
	Fespac Games	Bangkok
1999-2005	Ten Stars Conference	Chonburi
2000	National Games	Bangkok
2001	19 th FILA ABC Championship for Women	Bangkok
2005	2005 King's Cup	Bangkok
	9 th Crown Prince's Cup	Songkla
	2005 Phuket Women International Basketball Invitation	Phuket

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกสถิติการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลในประเทศไทยพบว่าในระยะแรกเป็นการบันทึกด้วยมือ และประมวลผลต่าง ๆ ด้วยมือทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นการทำคะแนน การรีบาวด์ และอื่น ๆ ต่อมาได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น แต่ยังต้องใช้เวลานานในการประมวลผล และสรุปผลการแข่งขัน ทั้งรายการ และพบว่ายังไม่มีมีการสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับการบันทึกสถิติการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลโดยเฉพาะ เพื่อให้การประมวลผลมีความสะดวก รวดเร็ว รายงานผลได้ทันเหตุการณ์ต่อเกมการแข่งขันมากขึ้น ดังที่ Steve Gietschier (2005) กล่าวว่า ก่อนที่โลกนี้จะมีคอมพิวเตอร์ สถิติก็มีอยู่ทั่วไปอยู่แล้ว แต่ปัจจุบันคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ทำให้สถิติเป็นสิ่งที่ใกล้ตัวมากขึ้นและหลีกเลี่ยงไม่ได้ เป็นสิ่งที่ผู้ประกาศจะต้องพูดถึงอยู่ตลอดเวลา ใครก็ตามที่มีคอมพิวเตอร์สามารถที่จะสร้างการทำสถิติใหม่ ๆ ได้เสมือนนอกจากนี้ สถิติที่ดีจะช่วยให้เปรียบเทียบกันระหว่างผู้เล่นทั้งในทีมของตนเองและทีมอื่น ๆ สถิตียังช่วยให้เราตอบคำถามได้ว่า “ใครดีกว่าใคร” และยังช่วยให้ทำนายได้ในระดับหนึ่งว่าการแข่งขันในเกมต่อไปใครจะเป็นผู้ชนะ

ตารางที่ 2 การบันทึกสถิติการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลในต่างประเทศ (ทวีปเอเชีย) (Sport and Entertainment Organizer, 1996; ประทุม ม่วงมี, น.ป.ป.; Malaysia Basketball Association, 2000, 20003; China Basketball Association, 2001-2002; Vietnam Basketball Federation, 2003; Basketball Association of the Philippines, 2004)

ปี	รายการการแข่งขัน	สถานที่
1996	Basketball Statistic Data Record System	Indonesia
1999	20 th SEA Games	Brunei
2000	16 th Asian Basketball Championship for Junior Men	Malaysia
2001	21 st ABC LG Championship For Men	China
2002	1 st Asian Basketball Championship For Young Women	China
2003	22 nd SEA Games	Vietnam
	5 th SEABA Basketball Championship For Men	Malaysia
2004	4 th Southeast Asia Junior Men's Basketball Championship	Philippines

เอกสารสรุปสถิติการแข่งขันบาสเกตบอลรายการต่าง ๆ ในทวีปเอเชียที่สามารถรวบรวมได้ แสดงให้เห็นว่ายังมีการบันทึกสถิติที่คล้ายกับที่มีการบันทึกสถิติในประเทศไทย สำหรับในประเทศสหรัฐอเมริกาที่ถือว่ากีฬาบาสเกตบอลได้รับความนิยมสูงสุด และเป็นแชมป์การแข่งขันรายการนานาชาติต่าง ๆ หลายรายการหลายสมัย ไม่ว่าจะเป็น Olympics หรือ FIBA World Championships ทั้งทีมชาย และทีมหญิง ได้มีการนำโปรแกรมสำหรับการบันทึกสถิติการแข่งขันบาสเกตบอลโดยเฉพาะมาใช้ และมักจะเป็นลิขสิทธิ์ไม่นำออกเผยแพร่ โดยสรุปแล้วจากการศึกษาเอกสารสรุปการบันทึกสถิติการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า การบันทึกสถิติการแข่งขันจะประกอบไปด้วยค่าสถิติต่าง ๆ ที่สำคัญ ดังนี้ (ประทุม ม่วงมี, ม.ป.ป.)

1. สกอร์ (Scoring) คือ การทำประตูหรือการทำคะแนน โดยประกอบไปด้วย

1.1 ฟیلด์ โกลล์ (Field Goal) – การยิงประตูทั่วไปซึ่งหากสัมฤทธิ์ผลจะได้ 2 คะแนน และ 3 คะแนน แล้วแต่กรณี

1.2 ฟรี โทรว์ (Free Throw) – การยิงประตูโทษ ซึ่งหากสัมฤทธิ์ผลจะได้ 1 คะแนน

2. รีบาวด์ (Rebound) คือ การแย่งลูกบอลได้ ภายหลังยิงประตูทุกชนิดไม่สำเร็จ ลูกบอลจะต้องกระดอนมาจากห่วงหรือแป้นและแย่งได้ในจังหวะแรก

3. แอสซิสต์ (Assist) คือ การป้อนยิง การส่งให้เพื่อนร่วมทีมอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกว่า สามารถทำคะแนนได้โดยง่ายโดยที่เขาไม่ต้องใช้ความสามารถพิเศษของเขาแต่อย่างใด

4. สตีล (Steal) คือ การขโมยบอล ผู้เล่นฝ่ายรับตัดลูกบอลที่ผู้เล่นฝ่ายรุกส่งไปมา ถือหรือกำลังเลี้ยงลูกบอลอยู่ทำให้ฝ่ายรับได้ครอบครองลูกบอล

5. บล็อกชอต (Blocked Shot) คือ การปิดบอด (ด้วยการสัมผัสลูกบอล) ขณะที่คู่ต่อสู้กำลังยิงประตู เป็นผลให้ลูกบอลเปลี่ยนทิศทาง และยิงประตูไม่สัมฤทธิ์ผล

6. เทิร์น โอเวอร์ (Turn Over) คือ การได้สิทธิครอบครองลูกบอลแล้ว แต่ไม่มีโอกาสได้ยิงประตูเพราะทำผิดกติกาหรือถูกคู่ต่อสู้แย่งไปได้เสียก่อน โดยประกอบไปด้วย

6.1 ลอสบอล (Lost Ball) – ได้สิทธิการครอบครองลูกบอล แล้วทำลูกเสียเอง หรือเสียโดยคู่ต่อสู้มาแย่งไป ขณะเลี้ยง ถือ หรือส่งบอล

6.2 วอล์คกิ้ง หรือ เทรฟเวลลิ่ง (Walking, Traveling) คือ การเคลื่อนที่หรือยกเท้าหลักที่ผิดกติกา

6.3 ดับเบิล ดริบเบิล (Double Dribble) คือ การทำผิดกติกาโดยที่ผู้เล่นซึ่งกำลังครอบครองลูกบอลได้เลี้ยงลูกไปแล้ว หยุด จับลูกบอลด้วยมือเดียว หรือ 2 มือ แล้วเลี้ยงลูกบอลอีกครั้ง

6.4 'ไทม์ ไวโอเลชัน' (Time Violation) คือ การทำผิดกติกาทุกชนิดที่เกี่ยวกับเวลาที่มีได้เป็นผลให้เกิดการฟาวล์ หรือยิงประตูโทษ เช่น การทำผิดกติกา 3 วินาที 5 วินาที เป็นต้น

6.5 ทีม เทิร์นโอเวอร์ (Team Turn Over) คือ การได้สิทธิ์ครอบครองลูกบอลแล้ว แต่ไม่มีโอกาสได้ยิงประตูเพราะทำผิดกติกาหรือถูกคู่ต่อสู้แย่งไปได้เสียก่อน โดยไม่ได้เกิดจากผู้เล่นคนใดคนหนึ่งภายในทีม แต่เกิดจากทั้งทีมร่วมกัน

7. ฟาวล์ (Foul) คือ เป็นการละเมิดกติกา เป็นการละเมิดกติกา ที่เป็นผลมาจากการถูกต้องตัวกันของผู้เล่นอย่างผิดกติกาต่อฝ่ายตรงข้าม เช่น การชน, การผลัก, การดึง, การตี, การสกัดกัน เป็นต้น การฟาล์วดังกล่าวถือเป็นการ "ฟาล์วบุคคล" การฟาล์วยังรวมถึงพฤติกรรมที่ผิดวิสัยนักกีฬา ซึ่งเรียกว่าการ "ฟาวล์เทคนิค" และ "การฟาล์วไร่วิสัยนักกีฬา"

8. มินิทัสเพลย์ (Minutes Played) คือ เวลาของผู้เล่นแต่ละคนที่ลงแข่งขันในสนาม

9. ลีดเชนจ์ (Lead Change) คือ จำนวนครั้งที่ทีมได้ทำคะแนนผลัดกันนำ-ตามกัน

10. ไทสกอร์ (Tie Score) คือ จำนวนครั้งที่ทั้งสองทีมทำคะแนนเสมอกัน

11. ออฟเฟนซีฟ สกอร์ (Offensive Scoring) คือ คะแนนของทีมที่ทำได้

12. ดีเฟนซีฟ สกอร์ (Defensive Scoring) คือ คะแนนที่ทีมเสียให้กับทีมอื่น

13. เอฟฟิเซียนซี เรตติ้ง (Efficiency Rating) คือ ค่าที่ใช้ประเมินประสิทธิผลของผู้เล่นแต่ละคนที่ลงทำการแข่งขัน ที่เป็นการหาจากการนำผลรวมของการทำคะแนน การรีบาวด์ การบล็อค การชโมยบอล และการปิดบอลที่คู่ต่อสู้ยิงได้ แล้วลบด้วยผลต่างของจำนวนครั้งที่ยิงประตูทั่วไป (2 และ 3 คะแนน) กับการยิงประตูทั่วไปสำเร็จ บวกกับผลต่างของจำนวนครั้งที่ยิงประตูโทษกับการยิงประตูโทษสำเร็จ บวกกับจำนวนครั้งที่ทำเสียโอกาสยิงประตู หรือจะเขียนเป็นสูตร คือ
$$\text{Efficiency Rating} = [(PTS+REB+AST+STL+BLK)-((FGA-FGM)+(FTA-FTM)+TO)]$$
 $\times$ คะแนนโบนัสสำหรับผู้เล่นจากทีมที่ 1, 2, 3 (ผู้เล่นทุกคนของทีมที่ได้อันดับ 1, 2, 3 ให้นำค่า Efficiency Rating ปกติคูณด้วย 1.15, 1.10 และ 1.05 ตามลำดับ) ซึ่งสูตรดังกล่าวสมาคมบาสเกตบอลแห่งประเทศไทยให้การยอมรับ

โปรแกรม Microsoft Visual Basic สำหรับสร้างโปรแกรมบันทึกและประมวลผลสถิติการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอล

ปัจจุบันนี้เป็นยุคของข่าวสาร ความรู้ และข้อมูลสารสนเทศ ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงกลายเป็นส่วนประกอบสำคัญที่เปรียบเสมือนโครงสร้างพื้นฐานของระบบข้อมูลต่าง ๆ ในปัจจุบันทั้งในเรื่องของการศึกษา การงาน ธุรกิจ การใช้ชีวิตประจำวัน รวมทั้งทางด้านการกีฬาด้วย อย่างไรก็ตาม

ก็ตามคอมพิวเตอร์จะไร้ประโยชน์โดยสิ้นเชิงถ้าปราศจากโปรแกรม หรือคำสั่งที่บอกให้คอมพิวเตอร์ทำงานและ Application ต่าง ๆ นั้นจะเกิดขึ้นมาได้ถ้าไม่มีคนเขียนโปรแกรมหรือที่เรียกว่าโปรแกรมเมอร์ (Programmer)

การเขียนโปรแกรมมีประโยชน์ดังนี้

1. สามารถสร้างโปรแกรมตรงตามความต้องการได้
2. สามารถทำให้ปรับปรุงโปรแกรมต่าง ๆ ได้ดีขึ้นและตรงตามความต้องการมากที่สุด
3. ทำให้เข้าใจการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์
4. เป็นพื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Visual Basic

Visual Basic เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ (Programming Language) คือ รูปแบบชุดคำสั่งต่าง ๆ ที่เราใช้ติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้ทำงานตามที่เราต้องการ โดยภาษาคอมพิวเตอร์จะประกอบไปด้วยไวยากรณ์และคำสั่งต่าง ๆ ซึ่งเมื่อเขียนโปรแกรมด้วยภาษาเหล่านี้แล้ว จะถูกแปลงเป็นคำสั่งในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์เข้าใจความหมายว่า ต้องการให้เครื่องทำอะไร อย่างไร เพื่อให้เกิดการทำงานตามที่ผู้เขียนโปรแกรมต้องการ โดยตัวภาษา Visual Basic เองมีรากฐานมาจากภาษา Basic ซึ่งย่อมาจาก Beginner's All Purpose Symbolic Instruction ก็คือ "ชุดคำสั่งหรือภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เริ่มต้น" ดังนั้น ผู้ที่ไม่มีพื้นฐานเรื่องการเขียนโปรแกรมสามารถเรียนรู้และนำไปใช้งานได้ง่ายและรวดเร็ว เมื่อเทียบกับภาษาคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ซึ่งข้อดีของการเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic มีดังนี้ (ฉันทวุฒิ พิษพล, พิชิต สันติกุลานนท์ และพร้อมเลิศ หล่อวิจิตร, 2547, หน้า 18)

1. ง่ายต่อการเรียนรู้เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น ทั้งในเรื่องของไวยากรณ์ของภาษา และเครื่องมือที่ใช้งาน
2. ความนิยมในตัวภาษา โดยจากกล่าวได้ว่าภาษา Basic เป็นภาษาที่มีคนเรียนรู้และใช้งานมากที่สุดในประวัติศาสตร์คอมพิวเตอร์
3. การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพในด้านของตัวภาษาและความเร็วของการประมวลผล และในเรื่องความสามารถใหม่ ๆ เช่น การติดต่อกับฐานข้อมูล การเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. ใช้สำหรับสร้าง Application เพื่อใช้งานอย่างรวดเร็ว เน้นติดต่อผู้ใช้ที่เป็นแบบ Graphic และสร้าง Application แบบ Client/ Server นอกจากนี้ยังสนับสนุนการสร้างแอปพลิเคชันสำหรับอินเทอร์เน็ตด้วย

5. ผู้พัฒนาสำคัญของ Visual Basic คือ บริษัทไมโครซอฟท์ ซึ่งทำให้มั่นใจได้ว่า Visual Basic จะยังมีการพัฒนา ปรับปรุง อยู่ตลอดเวลา

โดยหลักการสร้าง Application ด้วย Visual Basic มีดังนี้ (สัจจะ จรัสรุ่งรวิธร, 2544, หน้า 35-43)

1. ออกแบบ Application ก่อนจะสร้าง Application หรือเขียนโปรแกรมนั้นสิ่งแรกที่ต้องทำคือ ต้องทราบให้แน่ชัดว่า Application ที่ต้องการสร้างนั้นจะใช้ประโยชน์อะไร ต้องมีความสามารถอะไรบ้าง, ต้องการให้มีรูปร่างหน้าตาอย่างไร ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องคิดให้รอบคอบ และเขียนออกมาให้ชัดเจน (อาจอยู่ในรูปของ Flow Chart หรือเขียนร่างง่าย ๆ ในกระดาษ)

2. ตกแต่งหน้าต่าง Application สำหรับขั้นตอนนี้จะเป็นการตกแต่งรูปร่างของ Application ที่ได้ออกแบบไว้ พร้อม ๆ กับการกำหนดค่า Properties ต่าง ๆ ให้กับคอนโทรลแต่ละตัวใน Application

3. เขียนคำสั่ง (Code) กำกับการทำงานของ Application หลังจากตกแต่งหน้าต่างเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การเขียนคำสั่ง หรือเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานต่าง ๆ ซึ่งจะใช้การเขียนโปรแกรมแบบ Event Driven Programming ซึ่งเป็นการเขียนคำสั่งเพื่อรองรับกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นกับคอนโทรลต่าง ๆ ใน Application

4. ทดสอบการทำงานของ Application

5. บันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ หลังจากทดสอบจนแน่ใจแล้วว่า Application ที่สร้างนั้นทำงานได้ถูกต้อง จึงบันทึกเก็บไว้ซึ่งสามารถแก้ไขเพิ่มเติมความสามารถอื่น ๆ ได้ในภายหลัง

6. การสร้างไฟล์ .EXE (Make) เมื่อสร้าง Application เสร็จแล้ว จะต้องนำ Application ที่สร้างขึ้นเรียกใช้งานได้เอง โดยไม่ต้องเรียกผ่าน Visual Basic หรือต้องการนำไปใช้งานในคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ซึ่งจะทำให้ได้โดยสร้างไฟล์เอกซ์คิวต์ (ไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น .EXE)

โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล Microsoft Access

ความหมายของระบบฐานข้อมูล ครรชิต มาลัยวงศ์ (2533, หน้า 16-17) ได้ให้ความหมายว่า ฐานข้อมูลตรงกับภาษาอังกฤษว่าดาต้าเบส (Data Base) ในภาษาไทย พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 แยกออกเป็น 2 คำ คือ ฐาน หมายถึงที่ตั้ง ข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริง หรือสิ่งที่ถือหรือยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริงสำหรับใช้เป็นหลักอนุมานหาความจริงหรือการคำนวณรวมกัน ฐานข้อมูลจึงหมายถึง ที่ตั้งของข้อมูลจำนวนมากในยุคคอมพิวเตอร์ ที่ตั้งของข้อมูลที่จัดระบบและมีระเบียบเป็นอย่างดี เก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถนำข้อมูลออกมาใช้ได้ถูกต้อง และรวดเร็ว

จรณ์ิต แก้วกังวล (2536, หน้า 38) ให้คำจำกัดความของระบบฐานข้อมูลไว้ว่า เป็น ขั้นตอนการระบุโครงสร้างของไฟล์ ภายในไฟล์ประกอบขึ้นมาจาก Record ต่าง ๆ ที่มี Field อะไรบ้าง แต่ละ Field มีลักษณะอย่างไร คำอธิบายรายละเอียดหรือคำจำกัดความของข้อมูลนี้จะ ถูกจัดเป็นส่วนแยกต่างหากไปจากตัวข้อมูลที่จะจัดเก็บในไฟล์ฐานข้อมูลที่จะสร้างขึ้น และพบว่า มีงานวิจัยที่ได้นำการจัดการฐานข้อมูลและการเขียนโปรแกรมมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมในด้าน ต่าง ๆ เช่น

มานะ เตียวแซ (2546) ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อจัดสอบ จัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อสอบ โดยได้ศึกษารูปแบบต่าง ๆ ของข้อสอบในทุกสาขาวิชา การออกแบบ ฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อสอบ การออกแบบการสอบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ จากนั้นทำการ พัฒนาโปรแกรม นำไปใช้ทดลองลักษณะรายบุคคล กลุ่มย่อย และทำการปรับปรุง จากนั้นให้ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ผลการศึกษาพบว่าได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการจัดสอบ จัดเก็บ และ วิเคราะห์ข้อสอบ ที่มีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ดี

ภวดี รักทวี (2548) ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์จุดศูนย์ถ่วงในร่างกาย มนุษย์ ผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมโดยใช้ Visual Basic 6.0 Pack 4 ในการพัฒนาหน้าแบบฟอร์ม ของโปรแกรม และใช้ Microsoft Access 97 ในการจัดการฐานข้อมูล ใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows 98 โดยโปรแกรมที่ได้จะใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์จุดศูนย์ถ่วงจากการกระโดด ไกล ของเด็กอายุ 3-6 ปี เพื่อเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ในการสอนเด็กที่มีการเคลื่อนไหวที่ผิดให้ เคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง

สรุปได้ว่าฐานข้อมูล หมายถึงระบบการจัดเก็บข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันเอาไว้ด้วยกัน อย่างเป็นระบบ ระเบียบ และสามารถนำข้อมูลออกมาใช้ได้ถูกต้องและรวดเร็ว

ดังนั้นการเก็บข้อมูลสถิติการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลประกอบด้วยข้อมูลหลาย ส่วนประกอบกัน จึงจำเป็นจะต้องมีฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ แยก ออกเป็นส่วน ๆ ได้อย่างชัดเจน และสามารถนำข้อมูลมาใช้ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Access เป็นโปรแกรมระบบจัดการข้อมูลแบบสัมพันธ์ (RDBMS: Relational Database Management System) เพราะมีคุณสมบัติของฐานข้อมูลครบ ทั้ง 3 ข้อ คือ

1. การนิยามข้อมูล (Data Definition) คือ การนิยามโครงสร้างข้อมูลที่ใช้ว่าต้องการให้ มีตารางข้อมูลใดบ้าง จะจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบใด เป็นตัวเลข หรือตัวอักษรรวมทั้งการกำหนด ความสัมพันธ์ระหว่างตารางต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นด้วย

2. การจัดการข้อมูล (Data Manipulation) คือ การนำข้อมูลในฐานข้อมูลมาใช้งาน ซึ่งจะแบ่งได้เป็นการเพิ่มข้อมูลใหม่เข้าไป การเรียกดูข้อมูลและการลบข้อมูล

3. การควบคุมข้อมูล (Data Control) คือการควบคุมการดูแลการใช้งานฐานข้อมูลร่วมกันโดยจะมีมาตรการในการป้องกันข้อมูลไม่ให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิเรียกดูหรือแก้ไขข้อมูลได้

นอกจากนี้ Microsoft Access ยังสามารถใช้คุณสมบัติของ DDE (Dynamic Data Exchange) และ OLE (Object Linking and Embedding) ซึ่งเป็นคุณสมบัติพิเศษของ Windows ที่จะช่วยแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง Application ได้ และยังมีความสามารถเข้าใจรูปแบบของข้อมูลแบบต่าง ๆ ได้หลายชนิดเช่น Fox Pro รวมทั้งยังสามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบฐานข้อมูลที่ใช้มาตรฐาน ODBC (Open Database Connectivity) เช่น Microsoft SQL Server หรือ Oracle ได้อีกด้วย

โครงสร้างของไมโครซอฟต์แอ็กเซส

แอ็กเซส (Access) เรียกสิ่งต่าง ๆ ในฐานข้อมูลของ Access ว่า Object ซึ่งมี Object หลัก ๆ ดังนี้

ตาราง ใช้สำหรับเก็บข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งแต่ละตารางประกอบด้วย Field และ Record
คิวรี (Query) เตรียมไว้สำหรับดูข้อมูลจากตารางต่าง ๆ ใน Microsoft Access สามารถใช้ Graphical Query by Example (QBE) หรือใช้ภาษา SQL เพื่อสร้างคิวรีที่ต้องการตรวจสอบแก้ไขเพิ่มเติมหรือลบข้อมูลที่ต้องการได้

ฟอร์ม (Form) คือ ออบเจกต์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อเป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้สำหรับป้อนข้อมูลและแสดงข้อมูล

รายงาน (Report) คือ ออบเจกต์ที่ถูกออกแบบให้มีการจัดรูปแบบ มีการคำนวณ และพิมพ์ออกมาเป็นรายงานได้ รวมทั้งมีการสรุปผลของข้อมูลที่เลือก ซึ่งสามารถดูรายงานก่อนที่จะพิมพ์ได้

แมโคร (Macros) คือ ภาษาโปรแกรมง่าย ๆ เพื่อกำหนดโครงสร้างลำดับขั้นตอนให้ปฏิบัติงานตามที่ต้องการ เพื่อตอบสนองเหตุการณ์ที่กำหนดขึ้น

โมดูล (Modules) คือ โปรซีเยอร์ (Procedure) ภาษา Access Basic ซึ่งเป็นภาษาที่ Access ออกแบบมาให้ทำสิ่งต่าง ๆ และตรวจสอบข้อผิดพลาดสามารถใช้ร่วมกับ Form หรือ Report ได้โดยตรงเพื่อตอบสนองเหตุการณ์ต่าง ๆ

หลักการออกแบบโปรแกรม

หลักการออกแบบโปรแกรมจะต้องคำนึงถึงระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์และพฤติกรรมตอบสนองของผู้ใช้งาน โดยในด้านของผู้ใช้งานจะต้องคำนึงถึง

1. ความง่ายและความสะดวกในการใช้งาน
2. ความง่ายต่อการเรียนรู้
3. การเพิ่มความเชื่อมั่นในระบบงานและผลงาน
4. การลดอัตราการทำผิดพลาด
5. การเสริมสร้างความพึงพอใจต่อระบบของผู้ใช้
6. ประสิทธิภาพการทำงานของคอมพิวเตอร์
7. ความสามารถในการจัดเก็บและประมวลผล
8. ข้อจำกัดของฮาร์ดแวร์ (Hardware)

คุณประโยชน์ของระบบงานคอมพิวเตอร์

จุดมุ่งหมายหลักของคอมพิวเตอร์ คือ การทำให้ผู้ใช้ได้รับประโยชน์ในการดำเนินการด้านหนึ่ง ผู้ที่จะช่วยให้ได้รับประโยชน์จากการใช้ก็คือ “ผู้ออกแบบ” (Designer) และ “ผู้พัฒนาระบบ” (Developer/ Programmer) หากพิจารณาในแง่ของการออกแบบ โดยคำนึงถึงตัวผู้ใช้ระบบ (User Interface) แล้ว สิ่งที่ใช้ต้องการจากระบบจะมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับการประยุกต์ใช้งานในแต่ละเรื่อง ได้แก่

1. ความบันเทิง (Enjoyment) ผู้ใช้อาจต้องการให้ระบบที่ทำให้รู้สึกเป็นกันเองและสนุกสนาน
2. พัฒนาทักษะใหม่ ๆ (Enabling New Skills) คอมพิวเตอร์ให้ผู้ใช้ได้ทำงานในสิ่งที่เขาไม่เคยทำมาก่อน คือ การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และการเพิ่มความสามารถระบบงานที่ดี นอกจากเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานแล้ว ยังควรส่งเสริมความสามารถของผู้ใช้อีกด้วย
3. การกระจายงาน (Delegation) ด้วยความซับซ้อนของระบบการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้เราสามารถแยกส่วนรายละเอียดปลีกย่อยให้เป็นงานของคอมพิวเตอร์ไปในขณะที่ผู้ใช้งานทำงานในระดับที่สูงกว่านั้น คอมพิวเตอร์จะช่วยในการทำงานที่ซ้ำซาก
4. ความปลอดภัย (Safety) ผู้ใช้ระบบทั่วไปไม่ต้องการทำงานที่เสี่ยงอันตรายหรือไม่เอื้ออำนวยต่อสุขภาพของตน งานบางอย่างเหมาะที่จะถูกควบคุมโดยระบบงานคอมพิวเตอร์มากกว่าการใช้มนุษย์

5. การพัฒนาการ (Development) ผู้ใช้อาจต้องการที่จะได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ จากระบบ เช่น โปรแกรมพัฒนาความรู้ความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ ภาษาหรือด้านอื่น ๆ ความสามารถในการทำงานหลาย ๆ อย่างพร้อมกัน (Doing Things At Once) ระบบงานคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ผู้ใช้อาจจะดำเนินการหลาย ๆ อย่างพร้อม ๆ กันไปเลย

6. การคิดคำนวณ (Computing) คอมพิวเตอร์สามารถทำการคำนวณที่ซับซ้อนซึ่งยากที่จะใช้สมองคิดเอง

รูปแบบของระบบงานคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์โครงสร้างและรูปแบบของระบบงานถูกจัดให้เป็นศาสตร์การสังเคราะห์ (Synthetic Science) ที่พยายามทำความเข้าใจลักษณะงานและสภาพแวดล้อมของผู้ใช้จากผลการศึกษาลักษณะทั่วไปของระบบงานคอมพิวเตอร์ทำให้ได้ข้อสรุปว่ารูปแบบระบบงานคอมพิวเตอร์ การออกแบบ (Design) ผู้ที่ออกแบบและพัฒนาระบบขึ้นมา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีลักษณะดังนี้

1. แบบของระบบคอมพิวเตอร์ควรมีลักษณะเฉพาะงาน (Task-Specific) รูปแบบของคอมพิวเตอร์ไม่ใช่เพียงแต่ออกแบบมา เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่งเท่านั้น หากควรต้องมีความชัดเจนว่าผู้ใช้สามารถใช้ระบบนี้ทำงานใดได้บ้าง และทำงานอย่างไร
2. แบบของระบบงานควรมีลักษณะการทำงานที่สามารถทำนายผลได้ (Predictable Performance) ผู้ใช้ระบบงานซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาขึ้น ควรต้องมีลักษณะที่ผู้ซื้อผู้ใช้สามารถทำนายไว้ล่วงหน้าว่า โปรแกรมจะทำงานอย่างไรและได้ผลอย่างไร
3. แบบของระบบงานควรเกิดจากการออกแบบที่ทำทวนซ้ำไปมา (Iterative) การออกแบบทวนซ้ำไปมาเหมือนกับการทดสอบสมมติฐาน ตรวจสอบว่ายอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐาน แล้วทำการทดสอบใหม่ทวนซ้ำไปมาจนกว่าจะยอมรับได้
4. ระบบงานควรเป็นแบบที่มีการควบคุม (Control) และการประเมินผล (Evaluation) ระบบงานสุดท้ายที่ดีต้องเกิดจากระบบงานแรกที่ดีพอสมควร การประเมินผลของระบบงานเป็นเทคนิคของการหาผลประโยชน์สูงสุดในระดับล่าง ๆ ทำจากสิ่งที่ได้เริ่มต้นไว้แล้ว หรือสิ่งที่มีอยู่แล้ว ในขณะที่การออกแบบขั้นต้นเป็นการกำหนดควบคุมในระดับสูงกว่า ซึ่งเป็นการจัดกำหนดหน้าตาหรือ โครงสร้างของระบบงานทั้งหมด
5. แบบของระบบควรมีลักษณะเรียบง่าย (Simple) ผู้ออกแบบที่เชี่ยวชาญมีหลักการว่าระบบที่ออกมาต้องง่ายและสะดวกพอที่จะทำให้ผู้ใช้ระบบใช้งานได้

คุณลักษณะทั่วไปของระบบ

ในการวางแผนออกแบบซอฟต์แวร์ ผู้ออกแบบอาจใช้เทคนิคการกำหนดคุณลักษณะบางประการให้เป็นลักษณะร่วม เพื่อใช้ร่วมกันได้ในหลาย ๆ ด้าน หลักการสำคัญที่ใช้ในการกำหนดคุณลักษณะทั่วไปดังนี้

1. ความคงที่ (Consistent) รูปแบบ (Design) ที่สามารถใช้อ้างอิงได้ทั่วไปต้องมีความคงที่สม่ำเสมอ ได้ผลที่เชื่อถือได้แน่นอน
2. ความเป็นอิสระ (Orthogonal) ส่วนย่อย (Functions) แต่ละส่วนในรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมาจะต้องมีความเป็นอิสระต่อกัน ไม่ขึ้นตรงต่อกัน
3. ความจำกัดเฉพาะ (Parsimonious) ส่วนย่อยแต่ละส่วนควรมีลักษณะเด่นเฉพาะ มีรูปแบบเดียว
4. ความโปร่งใส (Transparent) วิธีการที่ส่วนต่าง ๆ ทำงานประสานกันควรมีความโปร่งใส กล่าวคือ ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมองเห็นกระบวนการภายในขั้นตอนการจัดการนั้น
5. ความมีพลังในการทำงาน (Powerful) แต่ละส่วนย่อย ควรมีพลังในการรับใช้งาน คือ ทำงานได้มากที่สุด ได้ประโยชน์สูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้
6. การเปิดกว้างเพื่อปรับแต่ง (Open-Ended) รูปแบบของระบบควรเปิดกว้างเพื่อสามารถใส่ส่วนย่อยของระบบ หรือเชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ ของระบบเข้าด้วยกัน
7. ความสมบูรณ์ (Complete) รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมาต้องมีความถูกต้องสมบูรณ์และทำงานได้ตรงตามที่ต้องการ

ขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาระบบ

สามารถแบ่งขั้นตอนการออกแบบระบบอย่างง่าย ๆ ได้เป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดแนวความคิดพื้นฐานของรูปแบบ (Design Ideas) หลังจากได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำแล้ว งานออกแบบจึงเริ่มต้นด้วยการกำหนดแนวความคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบของระบบ หรือซอฟต์แวร์ที่จะต้องผลิตขึ้นมา
2. การกำหนดรายละเอียดของระบบ (Specification) เมื่อระบบในแนวคิดถูกจัดเป็นรูปแบบมีโครงสร้างที่ลงตัวแล้ว ผู้ออกแบบก็ออกแบบในรายละเอียดของแต่ละส่วนย่อย ซึ่งอาจเขียนในรูปแบบภาษาคอมพิวเตอร์อย่างง่าย ๆ ก็ได้
3. การเปลี่ยนรายละเอียดสู่การประยุกต์ใช้งาน (Implementation) Software หรือโปรแกรมเขียนขึ้นมาจากรายละเอียดที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้ แล้วนำไปติดตั้งใช้งานต่อไป

ผู้ใช้ระบบงานมีมิติที่ซับซ้อนแตกต่างกันไป แต่ละคนมีขอบข่ายความสามารถ ความสนใจ ทักษะแตกต่างกันออกไป วิธีการและประสิทธิภาพของการคิดของแต่ละคนไม่เหมือนกัน ดังนั้นในการออกแบบระบบงานเพื่อผู้ใช้ผู้ออกแบบจำเป็นต้องให้ความสำคัญในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

การจัดการอินพุต-เอาต์พุต (Input-Output)

เกบฮาร์ด และสเติลแมคเชอร์ (Gebhardt & Stellmacher, 1978, pp. 191-199) ได้เสนอเกณฑ์การจัดระบบให้คำสั่งและการนำเสนอ Input – Output โดยแบ่งประเด็นของการจัดการออกแบบเป็น 8 ประเด็นหลักดังนี้

1. ความเรียบง่าย (Simplicity) มีคำสั่งไม่มากนัก จัดให้มีคำสั่งที่ซับซ้อนไม่จำเป็นออกให้อินพุตที่เรียบง่าย มีโครงสร้างรูปแบบที่แน่นอน ใช้คำสั่งที่สั้น กระชับ มีความหมายชัดเจนในด้านตัวภาษา
2. ความชัดเจน (Clarity) มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น มีคำสั่งหลักและคำสั่งย่อย แบ่งแยกกิจกรรมของแต่ละคำสั่งอย่างเด่นชัด ทุกคำสั่งที่มีในระบบควรมีโครงสร้างและรูปแบบเดียวกัน สามารถแก้ไขปัญหาของผู้ใช้ตรงจุดที่เกิดปัญหานั้น ๆ
3. ความเป็นเอกลักษณ์ (Uniqueness) มีเป้าหมายชัดเจน มีขอบเขตที่กำหนดแน่นอน
4. ภาษาที่ใช้ได้สะดวก (Comfortable Language) เป็นคำสั่งที่มีพลัง มีความยืดหยุ่น มีรูปแบบที่เอื้อให้ผู้เลือกใช้ปฏิบัติ การโต้ตอบกะทัดรัด ใช้โครงสร้างข้อมูลที่ง่ายต่อการจดจำ
5. การอำนวยความสะดวกสบายอื่น ๆ ในการใช้คำสั่ง (Other Comfort) ความสะดวกในการใส่ Input ภาษาของ Input ควรชัดเจน
6. การยืนยันและการนำมาใช้ใหม่ (Evidence & Reusability) การยืนยันแจ้งให้ผู้ใช้ทราบสถานะของระบบในขณะนั้น ให้ความช่วยเหลือมีคำสั่งอธิบายโครงสร้างของระบบโดยใช้เทคนิคการโต้ตอบกับผู้ใช้ และการนำกลับมาใช้ใหม่ โดยมีการเก็บคำสั่งที่เป็น Input ไว้ และสามารถเรียกกลับมาสั่งดำเนินการได้อีกอย่างง่ายดาย
7. มีความมั่นคงในคำสั่ง (Stability) การจัดแก้ไขข้อผิดพลาด มีคำอธิบายตักเตือนชัดเจน และไม่บีบบังคับผู้ใช้ ผู้ใช้สามารถหลีกเลี่ยงหรือหยุดดำเนินการได้ทันทีที่รู้ตัว
8. มีความมั่นคงปลอดภัยในข้อมูล (Data Security) มีการกำหนดโครงสร้างของการใส่ อินพุตและเอาต์พุตที่มั่นคงปลอดภัยไม่เปิดเผยข้อมูล และในขณะเดียวกันก็มีการปกป้องข้อมูลที่จะ Input เข้ามา หรือได้เป็น Output ออกไป ผู้ใช้จะต้องมีความเชื่อมั่นในความถูกต้องสมบูรณ์ของการจัดการข้อมูลภายในระบบ

แนวทางการจัดจอภาพ

สมิธ และมอยเซอร์ (Smith & Moizer, 1984, pp. 184-190) ได้สรุปหลักการจัดและนำเสนอหน้าจอต่อผู้ใช้ และเสนอเป็นแนวทางกว้าง ๆ สำหรับการจัดจอภาพดังนี้

1. ทุกครั้งที่ผู้ใช้ต้องการจะดูข้อมูลหรือคำอธิบายใด ๆ ควรมีส่วนของหน้าจอที่แสดงสิ่งที่ต้องการเสมอ
2. สิ่งที่น่าเสนอบนหน้าจอ ควรเป็นสิ่งที่ผู้ใช้เข้าใจได้ทันที โดยไม่ต้องตีความหมายเอาเอง
3. รูปแบบและวิธีการนำเสนอ ควรจะมีความคงที่โดยตลอดระบบงานทั้งหมด
4. สิ่งที่น่าเสนอควรจะสั้น กระชับ เรียบง่าย แต่ได้ใจความ
5. ใช้หลักการนำเสนออย่างมีลำดับ ขั้นตอน มีโครงสร้างอย่างมีตรรกะ
6. การนำเสนอข้อความหรือตัวอักษรในลักษณะชิดซ้าย จะช่วยให้ผู้อ่านข้อความนั้น ๆ ได้ง่ายกว่าแบบตรงข้าม

7. ในการนำเสนอหน้าจอที่ต่อเนื่องกัน ควรจะมีเลขกำกับหน้าชื่อเรื่อง หรือเครื่องหมายระบุลำดับที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้ใช้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างหน้าจอต่าง ๆ เหล่านั้น

8. เปิดโอกาสให้ผู้ใช้มีโอกาสควบคุม Input และ Output ด้วยตนเอง

ลักษณะการโต้ตอบกับผู้ใช้ระบบ

ลักษณะพื้นฐานของการโต้ตอบกับผู้ใช้ แบ่งได้เป็น 5 รูปแบบด้วยกัน ดังนี้

1. การเลือกจากเมนู (Menu Selection) ผู้ใช้พิจารณาจากตัวเลือกที่ปรากฏบนหน้าจอ แล้วเลือกกิจกรรมที่ตรงกับงานที่ตนต้องการ โดยสั่งดำเนินการและยืนยันการสั่งการของตน ถ้าตัวเลือกที่เสนอแต่ละตัวเข้าใจง่ายมีโครงสร้างเด่นชัด ผู้ใช้ก็สามารถทำงานของตนเองได้สำเร็จโดยไม่ต้องจดจำหรือเรียนรู้คำสั่งมากนัก รูปแบบนี้เหมาะสำหรับผู้ใช้ระดับกลาง

2. การใส่คำตอบตามกำหนด (Form Fill In) ในบางกรณีระบบมีความจำเป็นต้องให้ผู้ใช้เป็นผู้พิมพ์ให้คำสั่ง หรือโต้ตอบโดยตรงเข้ามาสู่ตัวระบบ ในลักษณะของการเติมคำในช่องว่าง เทคนิคดังกล่าวเหมาะสำหรับระบบที่สร้างขึ้นสำหรับผู้ใช้ระดับกลางและระดับผู้เชี่ยวชาญ

3. การให้คำสั่งโดยตรง (Command Language) สำหรับผู้ใช้ระดับผู้เชี่ยวชาญ ระบบงานการพิมพ์คำสั่งดำเนินการต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองโดยตรง ทำให้รู้สึกว่าตนเองสามารถควบคุมหรือริเริ่มทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ผู้ใช้ประเภทนี้จะสามารถเรียนรู้คำสั่งต่าง ๆ และดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว

4. การใช้ภาษาธรรมชาติ (Natural Language) การสร้างระบบที่ผู้ใช้ระบบต่าง ๆ สามารถจะตอบโต้กับระบบได้ โดยใช้ภาษาที่เป็นภาษาพูดธรรมดาทั่วไป ระบบงานดังกล่าวยังมีข้อจำกัดอยู่ และยังทำงานได้ไม่คล่องตัวนัก

5. การสั่งดำเนินการโดยตรง (Direct Manipulation) ผู้ออกแบบที่มีความสามารถที่จะสร้างให้ผู้ใช้งานเห็นภาพที่เป็นผลการกระทำโดยตรง และผลการกระทำนั้นได้สะท้อนโลกความเป็นจริงที่เกิดขึ้น การนำเสนอที่เป็นรูปธรรมดังกล่าวทำให้ผู้ใช้เข้าใจในกิจกรรมและขั้นตอนที่ตนกระทำอยู่อย่างชัดเจนรวดเร็ว ระบบที่ใช้การสั่งดำเนินการโดยตรงนี้เหมาะสำหรับผู้ใช้ระดับต้นและระดับกลาง

หลักการออกแบบเมนู

การออกแบบเมนูที่ใช้การโต้ตอบเป็นเมนูนำเสนอต่อผู้ใช้ เป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมมาก เพราะช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้ระบบได้ง่าย ไม่ต้องเรียนรู้และจดจำรายการคำสั่งมากมาย เมนูจะถูกนำเสนอด้วยคำพูดที่ผู้ใช้คุ้นเคยและเลือกตอบได้ โดยการกดคีย์เพียงไม่กี่คีย์ หรือการคลิกเมาส์เพียงไม่กี่ครั้ง การโต้ตอบแบบนี้จะช่วยลดโอกาสของการสั่งดำเนินการที่ผิดพลาด และเป็นระบบที่ผู้ใช้ตั้งแต่ต้นจนถึงระดับผู้เชี่ยวชาญพอใจ ประเด็นสำคัญของการออกแบบเมนูอยู่ที่การนำเสนอตัวเลือก เนื้อหาของการนำเสนอ และขั้นตอนที่ผู้ใช้ต้องการสั่งดำเนินการมากกว่า การออกแบบจึงจำเป็นต้องอาศัยการวางแผนที่ดี ไม่ว่าจะเป็นด้านของการจัดระบบการจัดวางตัวเลือก อัตราเร็วในการสนองตอบกลับเป็นต้น

การประเมินคุณภาพของโปรแกรม

ในขณะที่เขียนโปรแกรมเพื่อนำมาประยุกต์ใช้งาน โปรแกรมเมอร์ (Programmer) ควรมีหลักการภายในใจว่า โปรแกรมที่ตนกำลังเขียนอยู่นั้นจะต้อง

1. มีความถูกต้องเชื่อถือได้ ในประเด็นนี้โปรแกรมเมอร์ต้องมีความเข้าใจเป็นพื้นฐานว่ามนุษย์เราต้องการข่าวสารข้อมูลที่ต้องการ เพื่อให้สามารถทำงานได้สมบูรณ์ภายใต้ทุกเงื่อนไขของการทำงาน ความถูกต้องสมบูรณ์เป็นความจำเป็นในขณะที่ประสิทธิภาพมีความจำเป็นน้อยกว่ามาก เวน (Van, 1978) กล่าวว่า ถ้าไม่คำนึงถึงความถูกต้องของโปรแกรมแล้ว อาจจะออกแบบโปรแกรมให้ทำงานรวดเร็ว สวยงามมีประสิทธิภาพได้อย่างไร

2. ง่ายต่อการใช้สำหรับผู้ที่จะเป็นผู้ใช้คนสุดท้าย ความง่ายและสะดวกที่จะใช้งานเงื่อนไขสำคัญที่ควรคำนึงถึงในคุณภาพด้านตัวผู้ใช้ระบบคือ

- 2.1 ความมั่นคงของโปรแกรม (Program Robustness) โปรแกรมให้ผลลัพธ์ที่เชื่อมั่นได้และความหมาย ถ้าใส่ข้อมูลถูกต้องก็ได้ค่าผลลัพธ์ที่ต้องการ

2.2 ความเป็นกลาง (Program Generality) โปรแกรมมีความอิสระจากชุดของข้อมูล นั่นคือ โปรแกรมสามารถทำงานได้กับข้อมูลชุดต่าง ๆ กัน โดยที่ไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างของโปรแกรมใหม่ทุกครั้งที่มีข้อมูลใหม่เข้ามา

2.3 การยืดหยุ่นได้ (Portability) หมายถึง ความเป็นอิสระต่อกันระหว่างโปรแกรมกับฮาร์ดแวร์ นั่นคือโปรแกรมที่เขียนขึ้นควรสามารถได้รับ (Run) หรือ คอมไพล์ (Compile) ด้วยเครื่องยี่ห้อใด ๆ ก็ได้ ให้ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ไດ ๆ ก็ได้ โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงตัวโปรแกรม

2.4 ความเป็นกันเองกับผู้ใช้ (User – Friendliness)

2.5 คำอธิบายโปรแกรมที่มีคุณภาพ (User Documentation) การเขียนคำอธิบายโปรแกรมให้ผู้ใช้ระบบเข้าใจเป็นเรื่องสำคัญ ควรพัฒนาคำอธิบาย คู่มือการใช้โปรแกรมไปพร้อม ๆ กับการเขียนโปรแกรม การทำงานไปพร้อมกันทำให้เห็นว่าการจะให้โปรแกรมทำอะไร อะไรคือสิ่งที่ไม่ต้องการ และจะช่วยเหลือผู้ใช้ระบบตรงจุด

3. ง่ายที่จะทำความเข้าใจและเปลี่ยนแปลงแก้ไข การเขียนโปรแกรมที่เอื้อต่อการปรับแต่งแก้ไขภายหลังจึงเป็นประเด็นสำคัญที่ใช้กำหนดคุณภาพของโปรแกรมนั้น ๆ ด้วย