

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้วิจัยขอเสนอผลการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่เรียนรู้ผ่านบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา **เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชา** **เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

ในการพัฒนาบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดเนื้อหาเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น และได้สรุปเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 5 บท ดังนี้

บทที่ 1 พื้นฐานการติดตั้งเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม Android

อธิบายข้อมูลพื้นฐานในการติดตั้งเครื่องมือที่ใช้งานในการพัฒนาโปรแกรม Android โดยอ้างอิงกับเครื่องมือในการพัฒนาของ google หรือ “Android Studio”

บทที่ 2 การใช้งานโปรแกรม Android Studio

อธิบายขั้นตอนและเทคนิควิธีที่จะเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม Android Studio และการฝึกใช้งาน Android Virtual Device รวมถึงการนำเข้าและส่งออก Project

บทที่ 3 การออกแบบ UI ด้วย Linear และ Relative Layout

อธิบายการใช้งานเลย์เอาต์ (Layout) สำหรับการออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชันหรือส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ (UI) ด้วยรูปแบบ Layout ที่ใช้งานบ่อยๆ ได้แก่ Linear และ Relative Layout

บทที่ 4 การใช้งาน Layout อื่นๆ และการผสม Activity

อธิบายการใช้งาน Layout อื่นๆ เพิ่มเติม สำหรับการออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชันเพื่อจัดวางส่วนต่างๆ ให้สวยงามและใช้งานได้อย่างสะดวก รวมถึงการผสม Activity ต่างๆ เข้าด้วยกัน

บทที่ 5 ตัวอย่าง Android Application อย่างง่าย

อธิบายการประยุกต์ใช้ Layout ในการออกแบบโปรแกรมสำเร็จรูปที่เพิ่มความซับซ้อน โดยจะอ้างอิงกับโปรแกรมเครื่องคิดเลขอย่างง่าย ซึ่งจะรวมไปถึงการออกแบบหน้าจอ และการเขียนโค้ด (code) สำหรับการเชื่อมต่อให้โปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์

ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์พกพา แสดงได้ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์พกพา

ทั้งนี้ ภายในบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารนั้น ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนคอมพิวเตอร์

พทพฯ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พทพฯเบื้องต้น ไปตรวจสอบคุณภาพเพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พทพฯ ดังนี้

ผลการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พทพฯ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พทพฯเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:3)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พทพฯ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พทพฯเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 จากการทดสอบแบบเดี่ยว (1:3)

ผู้วิจัยนำบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พทพฯ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พทพฯเบื้องต้น ที่พัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญไปทดลองแบบเดี่ยว โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ซึ่งคัดเลือกจากผู้เรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พทพฯ มีค่าประสิทธิภาพดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พทพฯ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พทพฯเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบบเดี่ยว (1:3)

บทเรียน	ค่าเฉลี่ยคะแนน	ค่าเฉลี่ยคะแนน	E_1/E_2
	ระหว่างเรียน	หลังเรียน	
บทที่ 1 พื้นฐานการติดตั้งเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม Android (คะแนนเต็ม 10)	6.67	7.00	66.67/70.00
บทที่ 2 การใช้งานโปรแกรม Android Studio (คะแนนเต็ม 10)	8.00	7.67	80.00/76.67
บทที่ 3 การออกแบบ UI ด้วย Linear และ Relative Layout (คะแนนเต็ม 10)	7.00	7.33	70.00/73.33
บทที่ 4 การใช้งาน Layout อื่นๆ และการผสาน Activity (คะแนนเต็ม 10)	6.33	6.33	63.33/63.33
บทที่ 5 ตัวอย่าง Android Application อย่างง่าย (คะแนนเต็ม 10)	6.00	6.33	60.00/63.33
	E_1/E_2		68.00/69.33

ตารางที่ 4.1 พบว่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบบเดี่ยว (1:3) โดยภาพรวม มีค่าเท่ากับ 68.00/69.33 โดยพิจารณา E_1/E_2 เรียงตามลำดับบทเรียน ดังนี้ บทที่ 1 พื้นฐานการติดตั้งเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม Android เท่ากับ 66.67/70.00 บทที่ 2 การใช้งานโปรแกรม Android Studio เท่ากับ 80.00/76.67 บทที่ 3 การออกแบบ User Interface (UI) ด้วย Linear และ Relative Layout เท่ากับ 70.00/73.33 บทที่ 4 การใช้งาน Layout อื่นๆ และการผสม Activity เท่ากับ 63.33/63.33 และบทที่ 5 ตัวอย่าง Android Application อย่างง่ายเท่ากับ 60.00/63.33

หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้ง 5 บทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ดังนี้

- ปรับขนาดของตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้นและอ่านง่าย
- มีเมนูกิจกรรมระหว่างเรียนแสดงขึ้นมาด้านล่างในขณะที่เรียนอยู่ทุกหน้าจอ เพื่อสะดวกในการส่งคำตอบกิจกรรม ผู้เรียนสามารถเขียนสรุปในระหว่างเรียนได้เลย โดยไม่ต้องไปเลือกจากเมนูหลักของบทเรียนในหน้าแรก

1.2 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:9)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 จากการทดสอบแบบกลุ่ม (1:9)

ผู้วิจัยนำบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น ที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองแบบกลุ่ม โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ซึ่งคัดเลือกจากผู้เรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา มีค่าประสิทธิภาพดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบกลุ่ม (1:9)

บทเรียน	ค่าเฉลี่ยคะแนน ระหว่างเรียน	ค่าเฉลี่ยคะแนน หลังเรียน	E_1/E_2
บทที่ 1 พื้นฐานการติดตั้งเครื่องมือ ในการพัฒนาโปรแกรม Android (คะแนนเต็ม 10)	6.89	7.44	68.89/74.44
บทที่ 2 การใช้งานโปรแกรม Android Studio (คะแนนเต็ม 10)	8.00	7.33	80.00/73.33
บทที่ 3 การออกแบบ UI ด้วย Linear และ Relative Layout (คะแนนเต็ม 10)	7.11	7.56	71.11/75.56
บทที่ 4 การใช้งาน Layout อื่นๆ และ การผสม Activity (คะแนนเต็ม 10)	7.00	6.89	70.00/68.89
บทที่ 5 ตัวอย่าง Android Application ง่ายๆ (คะแนนเต็ม 10)	6.67	6.44	66.67/64.44
	E_1/E_2		71.33/71.33

ตารางที่ 4.2 พบว่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบบกลุ่ม (1:9) โดยภาพรวม มีค่าเท่ากับ 71.33/71.33 โดยพิจารณาค่า E_1/E_2 เรียงตามลำดับบทเรียน ดังนี้ บทที่ 1 พื้นฐานการติดตั้งเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม Android เท่ากับ 68.89/74.44 บทที่ 2 การใช้งานโปรแกรม Android Studio เท่ากับ 80.00/73.33 บทที่ 3 การออกแบบ UI ด้วย Linear และ Relative Layout เท่ากับ 71.11/75.56 บทที่ 4 การใช้งาน Layout อื่นๆ และการผสม Activity เท่ากับ 70.00/68.89 และบทที่ 5 ตัวอย่าง Android Application ง่ายๆ เท่ากับ 66.67/64.44

หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้ง 5 บทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ดังนี้

- ปรับสีและขนาดของตัวอักษรให้มีความชัดเจนมากขึ้น เพื่อให้อ่านง่าย

1.3 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (1:30)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 จากการทดสอบแบบภาคสนาม (1:30)

ผู้วิจัยนำบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น ที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองแบบกลุ่ม โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งคัดเลือกจากผู้เรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 10 คน เพื่อไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา มีค่าประสิทธิภาพดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบภาคสนาม (1:30)

บทเรียน	ค่าเฉลี่ยคะแนน	ค่าเฉลี่ยคะแนน	E ₁ / E ₂
	ระหว่างเรียน	หลังเรียน	
บทที่ 1 พื้นฐานการติดตั้งเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม Android (คะแนนเต็ม 10)	8.00	8.00	80.00/80.00
บทที่ 2 การใช้งานโปรแกรม Android Studio (คะแนนเต็ม 10)	8.10	8.10	81.00/81.00
บทที่ 3 การออกแบบ UI ด้วย Linear และ Relative Layout (คะแนนเต็ม 10)	8.10	8.17	81.00/81.67
บทที่ 4 การใช้งาน Layout อื่นๆ และการผสาน Activity (คะแนนเต็ม 10)	8.00	8.10	80.00/81.00
บทที่ 5 ตัวอย่าง Android Application อย่างง่าย (คะแนนเต็ม 10)	8.10	8.17	81.00/81.67
	E ₁ / E ₂		80.60/81.07

ตารางที่ 4.3 พบว่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบภาคสนาม (1:30) โดยภาพรวม มีค่าเท่ากับ 80.60/81.07 โดยพิจารณาเรียงตามลำดับบทเรียน ดังนี้ บทที่ 1 พื้นฐานการติดตั้งเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม Android เท่ากับ 80.00/80.00 บทที่ 2 การใช้งานโปรแกรม Android Studio เท่ากับ 81.00/81.00 บทที่ 3 การออกแบบ UI ด้วย Linear และ Relative Layout เท่ากับ 81.00/81.67 บทที่ 4 การใช้งาน Layout อื่นๆ

และการผสม Activity เท่ากับ 80.00/81.00 และบทที่ 5 ตัวอย่าง Android Application ง่ายๆเท่ากับ 81.00/81.67

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ผ่านบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตารางที่ 4.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนรู้ผ่านบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (n = 30) (คะแนนเต็ม บทละ 5 คะแนน)

บทเรียน	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		t-test
	ด้วยบทเรียนบนคอมพิวเตอร์		ด้วยบทเรียนบนคอมพิวเตอร์		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
บทที่ 1 พื้นฐานการติดตั้งเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม Android (คะแนนเต็ม 5)	1.63	0.96	3.40	0.62	9.30*
บทที่ 2 การใช้งานโปรแกรม Android Studio (คะแนนเต็ม 5)	2.03	0.56	3.53	0.57	11.24*
บทที่ 3 การออกแบบ UI ด้วย Linear และ Relative Layout (คะแนนเต็ม 5)	1.57	0.68	3.50	0.73	10.80*
บทที่ 4 การใช้งาน Layout อื่นๆ และการผสม Activity (คะแนนเต็ม 5)	1.70	0.75	3.63	0.61	10.80*
บทที่ 5 ตัวอย่าง Android Application ง่ายๆ (คะแนนเต็ม 5)	2.17	0.87	3.40	0.62	6.29*
เฉลี่ยรวม	1.82	0.76	3.49	0.63	

*p<.01

จากตารางที่ 4.4 พบว่านักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บทเรียนที่ 1 ถึงบทเรียนที่ 5 มีความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์พกพาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (n = 30)

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของผู้เรียน จำแนกตามเพศ

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	17	56.67
หญิง	13	43.33
รวม	30	100.00

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผู้เรียนจำนวน 30 คน เป็นเพศชายจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.67 และเป็นเพศหญิง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.33

ตารางที่ 4.6 จำนวนและร้อยละของผู้เรียน จำแนกตามอายุ

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
อายุ		
น้อยกว่า 30 ปี	7	23.33
30 – 34 ปี	6	20.00
35 – 39 ปี	12	40.00
40 – 44 ปี	3	10.00
45 – 49 ปี	2	6.67
รวม	30	100.00

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ผู้เรียนจำนวน 30 คน มีอายุระหว่าง 35 – 39 ปี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 รองลงมาอายุน้อยกว่า 30 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33 อายุระหว่าง 30 – 34 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 อายุระหว่าง 40 – 44 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 และอายุระหว่าง 45 – 49 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67

ตารางที่ 4.7 จำนวนและร้อยละของผู้เรียน จำแนกตามวุฒิการศึกษาสูงสุด

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
วุฒิการศึกษาสูงสุด		
ปวส. หรือ ม.6	15	50.00
ปริญญาตรี	9	30.00
ปริญญาโท	4	13.33
ปริญญาเอก	2	6.67
รวม	30	100.00

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผู้เรียน จำนวน 30 คน มีวุฒิการศึกษาปวส. หรือ ม.6 มากที่สุด จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมา มีระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00 ระดับการศึกษาปริญญาโท จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 และระดับการศึกษาปริญญาเอก จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67

ตารางที่ 4.8 จำนวนและร้อยละของผู้เรียน จำแนกตามการทำงาน

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
การทำงาน		
รับราชการ	15	50.00
พนักงานบริษัทเอกชน	6	20.00
รัฐวิสาหกิจ	5	16.67
ประกอบธุรกิจส่วนตัว	3	10.00
อื่นๆ	1	3.33
รวม	30	100.00

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ผู้เรียนจำนวน 30 คน มีอาชีพรับราชการมากที่สุด จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมาคืออาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ทำงานรัฐวิสาหกิจ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ประกอบธุรกิจส่วนตัว จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 และประกอบอาชีพอื่นๆ (เป็นนักศึกษา) จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33

ตารางที่ 4.9 จำนวนและร้อยละของผู้เรียน จำแนกตามทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาจาวา

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
ทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาจาวา		
น้อย	8	26.67
ปานกลาง	21	70.00
มาก	1	3.33
รวม	30	100.00

จากตารางที่ 4.9 พบว่า ผู้เรียนจำนวน 30 คน ส่วนใหญ่มีทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาจาวาอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 21 คน คิดเป็น ร้อยละ 70.00 รองลงมาคือมีทักษะฯ อยู่ในระดับน้อย จำนวน 8 คน คิดเป็น ร้อยละ 26.67 และมีทักษะฯ อยู่ในระดับมาก จำนวน 1 คน คิดเป็น ร้อยละ 3.33

ตารางที่ 4.10 จำนวนและร้อยละของผู้เรียน เคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาจาวามาก่อนหรือไม่

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
การเขียนโปรแกรมภาษาจาวา		
เคย	30	100.00
รวม	30	100.00

จากตารางที่ 4.10 พบว่า ผู้เรียนทั้งหมดจำนวน 30 คน เคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาจาวามาก่อน คิดเป็นร้อยละ 100.00

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนที่ 1 พื้นฐานการติดตั้งเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม Android

บทเรียนที่ 1	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาในหน่วยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.07	0.83	มาก
1.2 การเรียงลำดับเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.17	0.75	มาก
1.3 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	3.97	0.89	มาก
1.4 ความถูกต้องและทันสมัยของเนื้อหา	4.17	0.75	มาก
ด้านการออกแบบ			
1.5 การใช้งานบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.27	0.64	มาก
1.6 ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดตัวอักษร	4.07	0.83	มาก
1.7 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	3.97	0.89	มาก
1.8 การออกแบบหน้าจอเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.07	0.83	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียน			
1.9 ทำให้มีความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม Android มากขึ้น	3.87	0.94	มาก
1.10 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	4.27	0.78	มาก
รวม	4.09	0.09	มาก

จากตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อบทเรียนที่ 1 พื้นฐานการติดตั้งเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม Android พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนพื้นฐานการติดตั้งเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม Android โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.09$) โดยทุกรายการมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในด้านการออกแบบการใช้งานบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$) รองลงมาด้านเนื้อหาการเรียงลำดับเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา และความถูกต้องและทันสมัยของเนื้อหา อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$) ด้านเนื้อหา เนื้อหาในหน่วยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ด้านการออกแบบ ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดตัวอักษร และการออกแบบหน้าจอเป็นมาตรฐานเดียวกัน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.07$) และด้านอื่น ๆ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนที่ 2 การใช้งานโปรแกรม Android Studio

บทเรียนที่ 2	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ ความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
2.1 เนื้อหาในหน่วยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.00	0.79	มาก
2.2 การเรียงลำดับเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.17	0.65	มาก
2.3 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	3.83	0.87	มาก
2.4 ความถูกต้องและทันสมัยของเนื้อหา	4.17	0.79	มาก
ด้านการออกแบบ			
2.5 การใช้งานบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.33	0.61	มาก
2.6 ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดตัวอักษร	4.00	0.91	มาก
2.7 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	3.83	0.87	มาก
2.8 การออกแบบหน้าจอเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.00	0.79	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียน			
2.9 ทำให้มีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม Android Studio มากขึ้น	3.67	0.92	มาก
2.10 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	4.13	0.78	มาก
รวม	4.01	0.11	มาก

จากตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อบทเรียนที่ 2 การใช้งานโปรแกรม Android Studio พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจของบทเรียนการใช้งานโปรแกรม Android Studio โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.01$) โดยทุกรายการมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม มีความพึงพอใจในด้านการออกแบบ การใช้งานบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$) รองลงมา ด้านเนื้อหา การเรียงลำดับเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา และความถูกต้องและทันสมัยของเนื้อหา อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$) และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียน สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.13$) และด้านอื่นๆ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.13 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนที่ 3 การออกแบบ UI ด้วย Linear และ Relative Layout

บทเรียนที่ 3	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ ความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
3.1 เนื้อหาในหน่วยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.07	0.83	มาก
3.2 การเรียงลำดับเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.10	0.76	มาก
3.3 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	3.83	0.87	มาก
3.4 ความถูกต้องและทันสมัยของเนื้อหา	4.07	0.83	มาก
ด้านการออกแบบ			
3.5 การใช้งานบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.10	0.76	มาก
3.6 ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดตัวอักษร	4.20	0.87	มาก
3.7 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.13	0.83	มาก
3.8 การออกแบบหน้าจอเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.17	0.76	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียน			
3.9 ทำให้มีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบ UI ด้วย Linear และ Relative Layout มากขึ้น	3.90	0.88	มาก
3.10 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	4.13	0.82	มาก
รวม	4.03	0.05	มาก

จากตารางที่ 4.13 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อบทเรียนที่ 3 การออกแบบ UI ด้วย Linear และ Relative Layout พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจของบทเรียน การออกแบบ UI ด้วย Linear และ Relative Layout โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.03$) โดยทุกรายการมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม มีความพึงพอใจในด้านการออกแบบ ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดตัวอักษร อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$) รองลงมา ด้านการออกแบบหน้าจอเป็นมาตรฐานเดียวกัน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$) และด้านการออกแบบ ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียน สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.13$) และด้านอื่นๆ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.14 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนที่ 4 การใช้งาน Layout อื่นๆ และการผสม Activity

บทเรียนที่ 4	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ ความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
4.1 เนื้อหาในหน่วยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	3.80	0.81	มาก
4.2 การเรียงลำดับเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.13	0.68	มาก
4.3 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.17	0.87	มาก
4.4 ความถูกต้องและทันสมัยของเนื้อหา	3.83	0.83	มาก
ด้านการออกแบบ			
4.5 การใช้งานบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.17	0.70	มาก
4.6 ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดตัวอักษร	4.20	0.89	มาก
4.7 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	3.77	0.82	มาก
4.8 การออกแบบหน้าจอเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.10	0.71	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียน			
4.9 ทำให้มีความรู้เกี่ยวกับการใช้งาน Layout อื่นๆ และการผสม Activity มากขึ้น	4.13	0.90	มาก
4.10 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	3.80	0.81	มาก
รวม	4.01	0.08	มาก

จากตารางที่ 4.14 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อบทเรียนที่ 4 การใช้งาน Layout อื่นๆ และการผสม Activity พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจของบทเรียนการใช้งาน Layout อื่นๆ และการผสม Activity โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.01$) โดยทุกรายการมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม มีความพึงพอใจในด้านการออกแบบ ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดตัวอักษร อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$) รองลงมา ด้านเนื้อหาความสมบูรณ์ของเนื้อหา และด้านการออกแบบ การใช้งานบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$) ด้านเนื้อหา การเรียงลำดับเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียน ทำให้มีความรู้เกี่ยวกับการใช้งาน Layout อื่นๆ และการผสม Activity มากขึ้น อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.13$) และด้านอื่นๆ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.15 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนที่ 5 ตัวอย่าง Android Application อย่างง่าย

บทเรียนที่ 5	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ ความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
5.1 เนื้อหาในหน่วยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.00	0.83	มาก
5.2 การเรียงลำดับเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.23	0.68	มาก
5.3 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	3.87	0.94	มาก
5.4 ความถูกต้องและทันสมัยของเนื้อหา	4.00	0.83	มาก
ด้านการออกแบบ			
5.5 การใช้งานบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.23	0.68	มาก
5.6 ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดตัวอักษร	3.87	0.94	มาก
5.7 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.07	0.83	มาก
5.8 การออกแบบหน้าจอเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.30	0.65	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียน			
5.9 ทำให้มีความรู้เกี่ยวกับการสร้าง Android Application อย่างง่ายได้มากขึ้น	3.93	0.94	มาก
5.10 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	4.07	0.83	มาก
รวม	4.06	0.11	มาก

จากตารางที่ 4.15 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อบทเรียนที่ 5 ตัวอย่าง Android Application อย่างง่าย พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจของบทเรียนตัวอย่าง Android Application อย่างง่าย โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.06$) โดยทุกรายการมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม มีความพึงพอใจในการออกแบบหน้าจอเป็นมาตรฐานเดียวกัน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$) รองลงมา ด้านเนื้อหา การเรียงลำดับเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา และด้านการออกแบบ การใช้งานบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.23$) ด้านการออกแบบ ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียน สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.07$) และด้านอื่นๆ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.16 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อบทเรียนในภาพรวม

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ ความพึงพอใจ
บทที่ 1 พื้นฐานการติดตั้งเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม Android	4.09	0.09	มาก
บทที่ 2 การใช้งานโปรแกรม Android Studio	4.01	0.11	มาก
บทที่ 3 การออกแบบ UI ด้วย Linear และ Relative Layout	4.03	0.05	มาก
บทที่ 4 การใช้งาน Layout อื่นๆ และการผสม Activity	4.01	0.08	มาก
บทที่ 5 ตัวอย่าง Android Application อย่างง่าย	4.06	0.11	มาก
ความพึงพอใจในภาพรวม	4.04	0.76	มาก

สรุปข้อเสนอแนะจากคำถามปลายเปิด

1. ปรับเนื้อหาให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น มีภาพประกอบแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน
2. ปรับวัตถุประสงค์การเรียนรู้แยกตาม Layout แบบต่างๆ ให้ชัดเจน
3. ปรับสีพื้นหลังให้อ่อนลง เพื่อให้ตัวหนังสือโดดเด่น
4. ปรับรูปแบบตัวอักษรให้อ่านง่าย และเพิ่มขนาดตัวอักษรหัวข้อให้ใหญ่ขึ้น
5. ปรับสีตัวอักษรของหัวข้อย่อยต่างๆ ให้ชัดเจนขึ้น เพื่อให้อ่านง่าย
6. ตรวจสอบคำผิด และจัดรูปแบบการตัดคำระหว่างบรรทัดให้เหมาะสม
7. มีไฟล์ตัวอย่างโปรแกรมให้ดาวน์โหลดได้