



การศึกษาการคิดเชิงมนทัศน์ ของนักศึกษาที่เรียนรายวิชาออกแบบและพัฒนา
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐานโดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่ การวิเคราะห์เชิงการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์

The Conceptual Thinking of Students who Attend the Basic Industrial Product
Design and Development Courseby Using the Analytical Product

Design Table

พจน์ธรรม ณรงค์วิทย์*

Pojtom Narongwit

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่ การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของนักศึกษารายวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษา โปรแกรมวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 8 คน เครื่องมือคือ ตารางวิเคราะห์เชิงการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ ผลการวิจัยจากตารางการวิเคราะห์พบว่ารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้คะแนนจากการวิเคราะห์มากที่สุด ไม่ตรงกับหมายเลขที่กำหนดไว้ก่อนที่จะวิเคราะห์ด้วยตารางการวิเคราะห์ เห็นได้ชัดว่ารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ เหมาะสมในการออกแบบอุตสาหกรรมนั้น ยังไม่ตรงกับมนทัศน์ด้านการออกแบบของนักศึกษาเท่าที่ควร เนื่องจากนักศึกษายังให้ความสำคัญกับความสวยงาม และความพึงพอใจ รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบตอบสนอง ตามความต้องการของผู้ออกแบบเอง ไม่ได้ตอบสนองตามความต้องการของผู้บริโภค หรือหลักการออกแบบ อุตสาหกรรม ซึ่งภายหลังการใช้ตารางวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ นักศึกษามีความเข้าใจในการใช้ มนทัศน์การออกแบบให้สอดคล้องกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมากขึ้นและมีความพึงพอใจ โดยรวมต่อการคิดเชิงมนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ในระดับ มาก

คำสำคัญ : การคิดเชิงมนทัศน์ / ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ / ตารางการกระจายหน้าที่การ
วิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์

*อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ABSTRACT

The purpose of the research was to study the conceptual thinking ability of students by using the analytical product design table. A sample was the 8-students from the basic Industrial Product Design and development course, the Faculty of Industrial Technology, KamphaengPhetRajabhat University. A tool for this research was the analytical product design table. The findings indicated that the designed products showing the high score did not match with the number that were given before the analysis, which was clearly see that the products that suited for the industrial design were not match with the conceptual thinking of students. Because students focused only on beauty and luxury aspects and also the designed product only satisfied the designers not the consumers or even the principle of industrial design. After using the analytical product design table, students more understood of how to use the conceptual thinking in accordance with the principle of industrial design. The overall conceptual thinking satisfaction, by using the analytical product design table, was at a high level.

Keywords : Conceptual Thinking/ Product Design and Development / Analytical Product Design Table

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นักออกแบบโดยมากมักจะยึดติดกับกฎเกณฑ์หรือความรู้ที่ฝังอยู่ในความคิดไว้โดยปราศจากความคิดที่ว่าสิ่งนั้นถูกหรือผิด มักจะเป็นความเชื่อส่วนบุคคลที่มักจะส่งผลกับการตีความในการเชื่อมโยงความคิดหรือความรู้ใหม่ที่จะเกิดขึ้น เป็นเหตุให้เกิดความผิดพลาดของกระบวนการสร้างมโนทัศน์เพื่อความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นนักออกแบบจะต้องเข้าใจในมโนทัศน์ตนเองเสียก่อนว่าเป็นอุปสรรคต่อการรับรู้สิ่งใหม่หรือไม่ เนื่องด้วยการรับรู้หรือเรียนรู้เรื่องราวต่างๆต้องอาศัยการรับรู้ด้วยความเข้าใจ อีกทั้งยังต้องสามารถแปลงการรับรู้สิ่งใหม่ให้เป็น “แก่นของความรู้สิ่งนั้น” เพื่อนำไปใช้งานในการตีความหรือประยุกต์ใช้งานในขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ มิเช่นนั้น การออกแบบที่ไม่เข้าใจถึงองค์ประกอบต่างๆในการออกแบบนั้น ย่อมเกิดปัญหาในภายหลังเมื่อผ่านเข้าสู่กระบวนการพัฒนา และกระบวนการผลิต ซึ่งจำเป็นต้องมีการคิดวิเคราะห์ให้เข้าใจถึงแก่นของปัญหา และความเหมาะสมในงานออกแบบนั้นๆ

การคิดเชิงมโนทัศน์ หรือการคิดให้เห็นภาพนั้น เป็นขั้นตอนหนึ่งที่สามารถวิเคราะห์การออกแบบของผู้ออกแบบเองได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการออกแบบโดยยึดถือเอาอัตตาของผู้ออกแบบเป็นหลัก แต่ยึดแนวคิดและทฤษฎีตามกรอบแนวคิดทางการออกแบบ เพื่อเป็นการวิเคราะห์รูปแบบของผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้นอย่างเป็นเหตุและเป็นผล ทำให้ได้มาซึ่งรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมสูงสุดตามหลักการออกแบบอุตสาหกรรม อีกทั้งเป็นการสร้างองค์ความรู้ให้เข้าถึงแก่นของความรู้ในผลิตภัณฑ์นั้นๆ ในขั้นตอนของการออกแบบและพัฒนา

ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ คือการใช้ตารางในการให้คะแนนรูปแบบผลิตภัณฑ์หลากหลายรูปแบบ ตามหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยการแบ่งค่าคะแนนเป็นระดับต่างๆ ผู้ใช้ตารางสามารถใช้มโนทัศน์ทางการออกแบบในการคิดและวิเคราะห์ความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์รูปแบบนั้นๆว่าสอดคล้องต่อหลักการออกแบบมากน้อยเพียงใด เมื่อรวมคะแนนของแต่ละรูปแบบแล้ว ผู้ใช้ตารางจะ

ทราบได้ว่าผลิตภัณฑ์รูปแบบใดที่ได้ทำการออกแบบ มีความเหมาะสมสอดคล้องกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์มากที่สุดจากการวิเคราะห์โดยมโนทัศน์ทางการออกแบบของผู้ใช้ตาราง

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้ประเมินผลจากการคิดเชิงมโนทัศน์ด้วยการวิเคราะห์อย่างมีหลักการ เหตุผลที่อ้างอิงด้วยกระบวนการ ด้วยหลักการ “ทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์” ซึ่งกระบวนการประเมินผล การคิดเชิงมโนทัศน์เป็นกระบวนการที่เน้นการประเมินในลักษณะของ “การย้อนรอย” การออกแบบและพัฒนา ผลิตภัณฑ์เพื่อประเมินผลว่าผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและพัฒนาใหม่นั้น สามารถตอบแนวคิดตามความต้องการของ หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้มากน้อยเพียงใด ด้วยการประยุกต์ใช้ “หลักการวิศวกรรมย้อนรอย” มาทำการ วิเคราะห์ย้อนรอยกลับไปยังแนวคิดแรกเริ่มในการพัฒนา ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา (2557, หน้า 87-88)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความเหมาะสมในการนำเอาการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การ วิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ มาประยุกต์ใช้ในรายวิชาการ 5742201 ออกแบบและพัฒนา ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน โปรแกรมวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรม เพื่อการเรียนรู้ของนักศึกษาในการวิเคราะห์อย่างมีหลักการเหตุผลที่อ้างอิงด้วยกระบวนการตาม หลักทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อต่อยอดความคิดเข้าสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในกระบวนการถัดไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวัดความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ของนักศึกษารายวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษารายวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน ที่มีต่อการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์

ขอบเขตของการวิจัย

1. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ ทฤษฎีการประเมินผลการคิดเชิงมโนทัศน์ ด้วยหลักการ ออกแบบ ผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นตัวกำหนดการให้ค่าคะแนนแต่ละช่องของรูปแบบผลิตภัณฑ์ ในตารางการประเมินผลการคิด เชิงมโนทัศน์
2. ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาหมู่เรียน 5617205 โปรแกรมวิชาออกแบบและพัฒนา ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2557 จำนวน 8 คน
3. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา คือ 1) การคิดเชิงมโนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การ วิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของนักศึกษารายวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน 2) ความพึงพอใจของนักศึกษารายวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน ที่มีต่อการคิดเชิงมโน ทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์
4. ระยะเวลาในการวิจัยคือภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557 พื้นที่คือ โปรแกรมออกแบบและ พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อวัดความสามารถในการคิดเชิงนิเทศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของนักศึกษารายวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาโปรแกรมวิชาออกแบบและพัฒนา

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 44 คน

1.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาหมู่เรียน 5617205 โปรแกรมวิชาออกแบบ

และพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 8 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) (พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง, 2550, หน้า 125) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 เนื่องจากเป็นหมู่เรียนที่กำลังศึกษาพื้นฐานในการทำแบบร่างด้านการออกแบบ

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.2.1 ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยการคิดเชิงนิเทศน์ วิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ กับแบบร่าง Idea Sketch โดยอิงกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นกรอบในการประเมินค่าความคิดเห็นที่มีความสอดคล้องกันกับค่าในระดับใดตามหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยการแบ่งค่าคะแนนเป็นระดับต่างๆ ได้แก่ 1) ความสวยงาม 2) ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว 3) กระบวนการผลิต 4) วัตถุดิบและกรรมวิธีการผลิต 5) การขนส่ง 6) การซ่อมแซมบำรุงรักษา 7) ราคาประหยัด 8) ประโยชน์ใช้สอย 9) ความปลอดภัย 10) ความแข็งแรงทนทาน 11) ความสะดวกสบายในการใช้งาน 12) โครงสร้างแข็งแรง ผู้ใช้ตารางสามารถไข่มโนทัศน์ทางการออกแบบในการคิดและวิเคราะห์ความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์รูปแบบนั้นๆว่าสอดคล้องต่อหลักการออกแบบมากน้อยเพียงใด โดยมีค่าคะแนนดังนี้

1. ค่า 3 คะแนน = มีความสอดคล้องมาก
2. ค่า 2 คะแนน = มีความสอดคล้องปานกลาง
3. ค่า 1 คะแนน = มีความสอดคล้องน้อย
4. ค่า 0 คะแนน = ไม่มีความสอดคล้อง

เมื่อรวมคะแนนของแต่ละรูปแบบแล้ว ผู้ใช้ตารางจะทราบได้ว่า

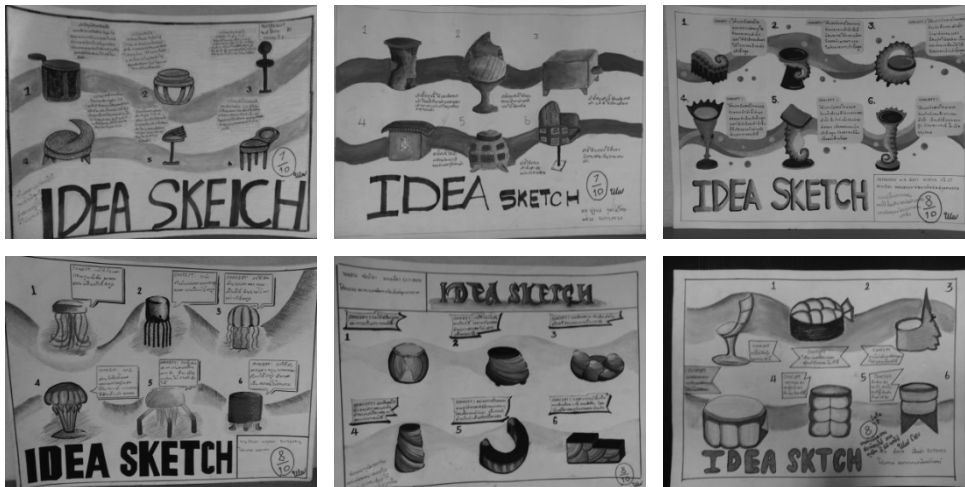
ผลิตภัณฑ์รูปแบบใดที่ได้ทำการออกแบบ มีความเหมาะสมสอดคล้องกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์มากที่สุดจากการวิเคราะห์โดยมโนทัศน์ทางการออกแบบของผู้ใช้ตาราง

1.2.2 การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Observation) พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง (2550,

หน้า 122) เป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติการวิเคราะห์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยการคิดเชิงนิเทศน์ วิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ กับแบบร่าง Idea Sketch โดยบันทึกลงแบบบันทึกเพื่อนำข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์ ในลักษณะของข้อมูลเชิงคุณภาพ รูปแบบความเรียง โดยวิเคราะห์การสังเกตจากนักศึกษาในรายวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3.1 การปฏิบัติการออกแบบร่าง Idea Sketch ของนักศึกษาหมู่เรียน 5617205 โปรแกรมวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ภายในรายวิชาการส 5742201 ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน ตามโจทย์ที่อาจารย์กำหนด



ภาพที่ 1 ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Idea Sketch) ของนักศึกษา โดยกำกับหมายเลขของชิ้นงาน

1.3.2 ให้นักศึกษานำเสนอแนวคิดทางการออกแบบ จากแบบร่าง Idea Sketch ของตนเอง พร้อมเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบที่นักศึกษาเล็งเห็นว่าเหมาะสมในการพัฒนาต่อยอดมากที่สุดในการคิดของตนเอง โดยผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากการสังเกต และการจดบันทึก



ภาพที่ 2 ตัวอย่างตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์

1.3.3 นำเสนอวิธีการคิดเชิงนิเทศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ต่อนักศึกษา โดยให้นักศึกษาใช้แบบร่าง Idea Sketch แบบเดิมทำการวิเคราะห์อย่างมีกระบวนการ

1.3.4 ให้นักศึกษาปฏิบัติการ การคิดเชิงนิเทศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ กับแบบร่าง Idea Sketch โดยอิงกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นกรอบในการประเมินค่าความคิดเห็นที่มีความสอดคล้องกันกับค่าในระดับใด โดยให้นักศึกษากำหนดหมายเลขของแบบร่าง ที่นักศึกษามีความคิดเห็นว่ามีความเหมาะสมในการพัฒนา และมีความสอดคล้องตามหลักผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมากที่สุด และใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ในการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์แต่ละหมายเลข หมายเลขที่มีคะแนนสูงที่สุดใน 6 รูปแบบ จะถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมสอดคล้องตามหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมากที่สุด จากนั้นเมื่อรวมคะแนนแล้ว ให้นักศึกษานำเสนอว่ารูปแบบที่ได้รับคะแนนจากการวิเคราะห์สูงสุด ยังเป็นรูปแบบเดียวกับที่นักศึกษาได้กำหนดไว้ก่อนการวิเคราะห์หรือไม่

1.3.5 ให้นักศึกษานำเสนอในชั้นเรียน ว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการคิดอย่างเป็นกระบวนการที่ได้คะแนนมากที่สุด เป็นตัวเดิมกับที่นักศึกษาเลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์หรือไม่ พร้อมอธิบายเหตุผล



ภาพที่ 3 การวิเคราะห์ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยนักศึกษาโปรแกรมวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

1.3.6 ผู้วิจัยสรุปข้อมูล และผลจากการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม ถึงความสามารถในการคิดเชิงนิเทศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของนักศึกษารายวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน ของการปฏิบัติการของนักศึกษาในลักษณะของข้อมูลเชิงเนื้อหา

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จาก การศึกษาความสามารถในการคิดเชิงนิเทศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของนักศึกษารายวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน โดยทำการสังเกตแบบมีส่วนร่วม และนำผลมารวบรวมคะแนนโดยการบวกค่าคะแนนภายในตาราง และนำผลของตารางไปวิเคราะห์ในรูปแบบค่าความถี่ และร้อยละ และนำไปวิเคราะห์ในเชิงเนื้อหา

2. ขั้นตอนการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษารายวิชา ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน ที่มีต่อการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้า ที่ การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาโปรแกรมวิชาออกแบบและพัฒนา ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาหมู่เรียน 5617205 โปรแกรมวิชาออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 8 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง (2550, หน้า 125)

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Observation) พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง (2550, หน้า 122) เป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักศึกษาในรายวิชาออกแบบและพัฒนา ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน ที่มีต่อการใช้ตารางการกระจายหน้า ที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยบันทึกแบบบันทึกเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ ในลักษณะของข้อมูลเชิงคุณภาพ รูปแบบความเรียง

2.2.2 การสัมภาษณ์ โดยใช้การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง เป็นคำถามแบบเปิด ปลาย (Open-end) เพื่อให้ทราบถึงความพึงพอใจของนักศึกษาหมู่เรียน 5617205 โปรแกรมวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่มีต่อการคิดเชิง มโนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้า ที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยมีประเด็นคำถามดังนี้ 1) ความพึงพอใจต่อการใช้ตารางในการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ 2) ความพึงพอใจต่อผลการวิเคราะห์ด้วย ตาราง 3) เพราะเหตุใดผลคะแนนจึงออกมาในลักษณะดังกล่าว

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.1 ดำเนินการสังเกตแบบมีส่วนร่วม เกี่ยวกับความพึงพอใจของนักศึกษา รายวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน ที่มีต่อการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจาย หน้า ที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยจดบันทึกลงในแบบบันทึกการสังเกต

2.3.2 ทำการสัมภาษณ์นักศึกษา เกี่ยวกับความพึงพอใจของนักศึกษารายวิชา ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน ที่มีต่อการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้า ที่ การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยจดบันทึกลงในแบบบันทึกการสัมภาษณ์

2.3.3 วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษารายวิชาออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน ที่มีต่อการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้า ที่ การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ในลักษณะของข้อมูลเชิงคุณภาพ รูปแบบความเรียง

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษารายวิชา ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน ที่มีต่อการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้า ที่ การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยทำการสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง และนำผลมารวบรวมและนำไปวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการคิดเชิงมนทัศน์ ของนักศึกษาที่เรียนรายวิชาออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่ การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยได้สรุปผลของการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะของการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของนักศึกษารายวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน มีขั้นตอน ดังนี้

สรุปผลการคิดเชิงมนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ กับแบบร่าง Idea Sketch โดยอิงกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นกรอบในการประเมินค่าความคิดเห็นที่มีความสอดคล้องกันกับค่าในระดับใด ทรงวุฒิ เอกวุฒิจา (2556, หน้า 88) ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์ ได้ให้นักศึกษาออกแบบร่าง (Idea Sketch) ตามโจทย์ที่กำหนด โดยกำหนดให้นักศึกษาออกแบบร่าง “ผลิตภัณฑ์เก้าอี้ไม่มีพนักพิง (Stool) โดยใช้แรงบันดาลใจจากสัตว์ทะเล จำนวน 6 รูปแบบ” โดยให้นักศึกษาใส่หมายเลขกำกับแต่ละรูปแบบเอาไว้ ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์การออกแบบ โดยตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ว่าสอดคล้องกับมนทัศน์การเลือกรูปแบบก่อนใช้ตารางหรือไม่

รายการ	จำนวน (n = 8)	ร้อยละ
แสดงผลการวิเคราะห์การออกแบบ โดยตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์		
1. ผลการวิเคราะห์จากตารางพบว่ารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้คะแนนมากที่สุด ตรงกับหมายเลขที่กำหนดไว้ก่อนที่จะวิเคราะห์ด้วยตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์	2	25
2. ผลการวิเคราะห์จากตารางพบว่ารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้คะแนนมากที่สุด ไม่ตรงกับหมายเลขที่กำหนดไว้ก่อนที่จะวิเคราะห์ด้วยตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์	6	75
รวม	8	100

จากตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์การออกแบบ โดยตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ว่าสอดคล้องกับมนทัศน์การเลือกรูปแบบก่อนใช้ตารางหรือไม่ จากนักศึกษาโปรแกรมวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 8 คน คิดเป็น 100% พบว่า

ผลการวิเคราะห์การออกแบบ โดยตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ นักศึกษามีผลการวิเคราะห์จากตารางพบว่ารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้คะแนนมากที่สุด ไม่ตรงกับหมายเลขที่กำหนดไว้ก่อนที่จะวิเคราะห์ด้วยตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 75 และนักศึกษามีผลการวิเคราะห์จากตารางพบว่ารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้คะแนนมากที่สุด ตรงกับหมายเลขที่กำหนดไว้ก่อนที่จะวิเคราะห์ด้วยตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 25

สรุปผลการสังเกตแบบมีส่วนร่วมจากการใช้ตารางการกระจายหน้าเพื่อการวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยการคิดเชิงมโนทัศน์ กับแบบร่าง Idea Sketch พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีความแปลกใจกับผลการใช้ตารางการกระจายหน้าเพื่อการวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ จากตารางที่ 1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลการใช้ตารางการกระจายหน้าเพื่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้คะแนนมากที่สุด ไม่ตรงกับหมายเลขที่กำหนดไว้ก่อนที่จะวิเคราะห์ด้วยตารางการกระจายหน้าเพื่อการวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 75 และ นักศึกษาที่มีผลการใช้ตารางการกระจายหน้าเพื่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้คะแนนมากที่สุด ตรงกับหมายเลขที่กำหนดไว้ก่อนที่จะวิเคราะห์ด้วยตารางการกระจายหน้าเพื่อการวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ น้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 25

จะเห็นได้ว่านักศึกษาส่วนมากหลังจากวิเคราะห์ด้วยตารางการกระจายหน้าเพื่อการวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์แล้ว จะพบว่ารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้คะแนนมากที่สุดนั้น ไม่ตรงกับมโนทัศน์ในตอนแรกของการกำหนดหมายเลข ว่าผลิตภัณฑ์หมายเลขนี้ควรจะได้คะแนนมากที่สุด เนื่องจากมโนทัศน์ทางการออกแบบของนักศึกษา เล็งเห็นว่ารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่สมควรนำมาพัฒนานั้นและได้กำหนดหมายเลขไว้นั้น เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีรูปแบบที่ถูกต้องใจผู้ออกแบบเองแต่เพียงฝ่ายเดียว เช่น มีรูปแบบที่สวยงาม หรือมีรูปทรงที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นกระบวนการคิดที่ยึด “อัตรา” หรือตัวตนของผู้ออกแบบเป็นที่ตั้ง แต่เมื่อนำรูปแบบทั้ง 6 รูปแบบมาเข้ากระบวนการวิเคราะห์ด้วยตารางการกระจายหน้าเพื่อการวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งเมื่อให้ค่าคะแนนตามหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เปรียบเหมือนการสร้างมโนทัศน์ “การคิดในรูปแบบของผู้บริโภค” ที่เล็งเห็นถึงประเด็นที่สำคัญอื่นในการออกแบบ นอกเหนือจากความสวยงาม หลังเสร็จสิ้นการวิเคราะห์ นักศึกษาจึงพบว่ารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมตามหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ไม่ใช่รูปแบบที่สวยงามเพียงอย่างเดียวและสิ้นเปลือง มักเป็นรูปแบบที่ลดทอน เรียบง่าย และสอดคล้องกับการผลิตมากกว่า ซึ่งจากการสรุปผล ทำให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจในมโนทัศน์ด้านการออกแบบ และกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมากขึ้น ว่าการออกแบบที่ดีไม่ใช่การตอบสนองตามความต้องการของผู้ออกแบบ แต่เป็นการตอบสนองความต้องการตามผู้บริโภค

2. สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษารายวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน ที่มีต่อการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าเพื่อการวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์

สรุปผลการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Observation) พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง (2550, หน้า 122) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าเพื่อการวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการใช้ตารางการกระจายหน้าเพื่อการวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ กับงานออกแบบร่าง อย่างเป็นที่ประจักษ์ เนื่องจากนักศึกษาที่ทำงานในการออกแบบร่างมาตลอด ได้พบว่ากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ที่มีต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมาโดยตลอด บางครั้งเป็นกระบวนการคิดที่ให้ความสำคัญกับผู้ออกแบบเป็นหลัก เนื่องจากในการเรียนการสอนวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐาน ผู้ออกแบบหรือนักศึกษามักเป็นผู้ที่มีอำนาจในการตัดสินใจ การเลือกรูปแบบจากแบบร่างมาพัฒนาต่อยอดได้เอง ซึ่งทำให้นักศึกษามักเลือกรูปแบบจากความรู้สึกส่วนตัว และตอบสนองตามความต้องการของผู้ออกแบบเอง ซึ่งผิดตามหลักการออกแบบอุตสาหกรรม ที่จะต้องมุ่งเน้นตามความต้องการของผู้บริโภคเป็นหลัก จากการใช้ตารางการกระจายหน้าเพื่อการวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยการคิดเชิงมโนทัศน์ กับแบบร่าง Idea Sketch จึงเป็นอีกหนึ่งแนวทาง ที่นักศึกษาได้ฝึกฝนและพัฒนา มโนทัศน์ทางการออกแบบ ให้ความสอดคล้องกับการออกแบบอุตสาหกรรมได้

สังเกตได้จากนักศึกษามีความรู้สึกประหลาดใจ และรู้สึกยินดีกับรูปแบบที่ได้คะแนนสูงสุดใน 6 รูปแบบ จากการใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ แม้ส่วนมากนั้นจะไม่ตรงกับรูปแบบที่คิดเอาไว้ในขั้นแรก แต่รูปแบบที่ได้คะแนนสูงสุดจากการวิเคราะห์ก็เป็นรูปแบบที่นักศึกษามีสามารถเข้าใจได้ด้วยตัวเองทันที ว่าเป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสมที่สุดในการออกแบบอุตสาหกรรม ที่มีความเรียบง่าย ดัดทอน และสอดคล้องในการผลิต กว่ารูปแบบที่นักศึกษาคาดการณ์เอาไว้

สรุปผลการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการคิดเชิงนิเทศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ พบว่า นักศึกษารหัสหมู่เรียน 5617205 โปรแกรมวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร มีความพึงพอใจโดยรวมต่อการคิดเชิงนิเทศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ในระดับมาก เนื่องจากเป็นองค์ความรู้ที่แปลกใหม่ และยังช่วยพัฒนานิเทศน์ด้านการออกแบบของนักศึกษาเอง ให้สอดคล้องกับหลักการออกแบบอุตสาหกรรมมากขึ้น จากเดิมที่นักศึกษามีการออกแบบร่างโดยมุ่งเน้นในด้านความสวยงาม และรูปทรงที่ตอบสนองความต้องการของนักออกแบบเอง เป็นการมุ่งเน้นการตอบสนองตามความต้องการของผู้บริโภค และระบบอุตสาหกรรม โดยจะไม่ใช้ความรู้สึส่วนตัวเข้ามามีผลกระทบต่อนิเทศน์ทางการออกแบบ โดยนักศึกษามีข้อเสนอแนะจากการสัมภาษณ์ ดังนี้

- ต้องการให้มีการลดจำนวนกรอบแนวคิด และหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลดลงบ้าง เพื่อให้กระบวนการวิเคราะห์และการประเมินเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว
- กรอบแนวคิดและหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมบางข้อ ยากต่อการใช้มนิเทศน์ในการประเมิน เนื่องจากไม่เห็นภาพเท่าที่ควร เช่น เรื่องของการขนส่ง ราคา และโครงสร้าง

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยพบว่านักศึกษายังยึดติดอยู่กับนิเทศน์ด้านการออกแบบเกี่ยวกับความสวยงามเป็นหลัก และออกแบบโดยตอบสนองความต้องการของผู้ออกแบบโดยตรง โดยไม่คำนึงถึงหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ด้วยเหตุผลที่ว่าผู้ออกแบบยังยึดติดอยู่กับรูปทรงและความสวยงามที่ต้องตรงตามทัศนคติของตนเอง โดยหลงลืมองค์ประกอบอื่นๆในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เช่น การขนส่ง การซ่อมแซม และการบำรุงรักษา ทำให้รูปแบบที่ผู้ออกแบบเลือกมาใช้ในการพัฒนา มักเป็นรูปแบบที่มีความซับซ้อน และฟุ่มเฟือยในผลิตในด้านอุตสาหกรรม ทำให้เกิดเป็นปัญหาในกระบวนการอุตสาหกรรมตั้งแต่ต้น สอดคล้องกับแนวคิดของทรงวุฒิ เอกวุฒินงศา (2556, หน้า 88) กล่าวว่า นักออกแบบโดยมากมักจะยึดติดกับกฎเกณฑ์หรือความรู้ที่ฝังอยู่ในความคิดไว้ โดยปราศจากความคิดว่าสิ่งนั้นถูกหรือผิด มักเป็นความเชื่อส่วนบุคคล ที่มีจะส่งผลกับการตีความในการเชื่อมโยงความคิดหรือความรู้ใหม่ที่จะเกิดขึ้น เป็นเหตุให้เกิดความผิดพลาดของกระบวนการสร้างมนิเทศน์เพื่อความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้น ผู้ศึกษาจะต้องทำความเข้าใจในนิเทศน์ตนเองเสียก่อนว่าเป็นอุปสรรคต่อการรับรู้สิ่งใหม่หรือไม่

จากการวิเคราะห์การออกแบบร่าง (Idea Sketch) ของนักศึกษพบว่าส่วนมากแล้ว ผลการวิเคราะห์จากตารางพบว่ารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้คะแนนมากที่สุด ไม่ตรงกับหมายเลขที่กำหนดไว้ก่อนที่จะวิเคราะห์ด้วยตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ เห็นได้ชัดว่ารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในการออกแบบอุตสาหกรรมนั้น ยังไม่ตรงกับมนิเทศน์ของนักศึกษาเท่าที่ควร เนื่องจากนักศึกษายังให้ความสำคัญกับความสวยงาม และความฟุ่มเฟือย รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบตอบสนองตามความต้องการของผู้ออกแบบเอง ไม่ได้ตอบสนองตามความต้องการของผู้บริโภค หรือหลักการออกแบบอุตสาหกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ อุดมศักดิ์ สิริบุตร (2549, หน้า 12) กล่าวว่า การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คือ

การวิเคราะห์หาข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ (Function) ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ (Consumer User) ข้อมูลเกี่ยวกับการตลาด (Market) ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต (Production) แล้วนำมาออกแบบปรับปรุงผลิตภัณฑ์เพื่อผลิตเป็นจำนวนมาก (Mass-Production) ให้อยู่ในความนิยมของตลาดในราคาพอสมควร ในด้านผลการประเมินความพึงพอใจจากการสังเกตและการสัมภาษณ์ นักศึกษาที่สมัครเรียน 5617205 โปรแกรมวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร มีความพึงพอใจโดยรวมต่อการคิดเชิงนิเทศน์ โดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ในระดับมากในเชิงประจักษ์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การศึกษาการคิดเชิงนิเทศน์ ของนักศึกษาที่เรียนรายวิชาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพื้นฐานโดยใช้ตารางการกระจายหน้าที่ การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผลการประเมินนิเทศน์ของนักศึกษานั้นย่อมแตกต่างกันตามคุณลักษณะของนักศึกษา และสถาบันอุดมศึกษานั้นๆ
2. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิเคราะห์นั้น สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบชิ้นงานนั้นๆ ดังนั้นการประเมินของนักศึกษานั้น ผลการประเมินย่อมสอดคล้องตามกรอบแนวคิดของการออกแบบที่ใช้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. กรอบแนวคิดและหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมบางข้อ ยากต่อการใช้โมเดลในการประเมินตามคะแนน เนื่องจากไม่เห็นภาพเท่าที่ควร เช่น เรื่องของการขนส่ง ราคา และโครงสร้างต่างๆ ซึ่งควรมีการแก้ไขปรับปรุง
2. เนื้อหาข้อมูลการวิเคราะห์ด้วยตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์มีมาก ทำให้เมื่อมีการออกแบบผลิตภัณฑ์มากกว่า 6 รูปแบบ จะทำให้การวิเคราะห์ต้องใช้เวลาเป็นอย่างมาก ถึงจะเริ่มการออกแบบในขั้นตอนต่อไปได้
3. ผู้วิเคราะห์ต้องมีความคิดเห็นที่เป็นกลาง เพื่อกันความเอนเอียงของค่าคะแนน และต้องไม่กรอกค่าคะแนนลงในตารางโดยไม่ผ่านการวิเคราะห์ จะทำให้ผลที่ได้มีความผิดพลาด

เอกสารอ้างอิง

- ทรงวุฒิ เอกวุฒิจิต. (2557). **หลักการคิดวิเคราะห์เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง. (2550). **วิธีวิทยาการวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2549). **เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรีนติ้งเฮาส์