

การพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการ TRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์
หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี
จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง^{1*}

The Development of Instructional Design integrate with TRIZ40 principles Model for
Product Design Course in Design Education Curriculum, Bachelor's degree study level
Chaturong Louhapensang^{1*}

^{1*}ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

^{1*} Assistant Professor Dr., Industrial Design Technology, Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology
Ladkrabang

*Corresponding author E-mail address: Klchatur@kmitl.ac.th, Chaturong@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีจุดมุ่งหมาย คือ 1) เพื่อศึกษาและพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน รูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง โดยกำหนด ตัวแปรต้นคือ รูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี ตัวแปรตามคือ ผลการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบโดยผ่านการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับดี สุดท้ายประเมิน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และ ความพึงพอใจ โดย ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี ได้กระบวนการในรูปแบบจำนวน 3 กระบวนการประกอบด้วย 1)กระบวนการเรียนรู้และการยอมรับ 2)กระบวนการพัฒนาโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และ 3) กระบวนการวัดและประเมินผลรูปแบบที่ได้มีความเป็นระบบ สามารถทำความเข้าใจ และเรียนรู้ได้ง่าย ผู้เรียนสามารถติดตามผลความก้าวหน้าในการเรียนรู้และการออกแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้านการออกแบบ หรือการบริหารจัดการงานด้านการออกแบบในอนาคตได้ต่อไป

2. อาจารย์และนักศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.15$)และนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

คำสำคัญ : การพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอน หลักการTRIZ40 การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม รูปแบบการเรียนการสอนโดยการบูรณาการ

ABSTRACT

There were three objectives of this study : 1) to study and develop the Instructional system integrate with TRIZ40 principles Model for Product Design Course in Design Education Curriculum, Bachelor's degree study level 2) to study the student's learning achievement and 3) to study lecturers and the students satisfaction from the Instructional Design integrate with TRIZ40 principles Model for Product Design Course in Design Education Curriculum, Bachelor's degree study level. The samples were gathered from lecturers and bachelor's degree students from Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology

Ladkrabang. As a result, the Instructional system integrate with TRIZ40 principles Model for Product Design Course in Design Education Curriculum, Bachelor's degree study level was conducted by the quasi-experimental research variables is a Instructional system integrate with TRIZ40 principles Model. Model for Product Design Course in Design Education Curriculum, Bachelor's degree study level .This study evaluated the effectiveness of the model by the experts. A good level final evaluation Learning achievement and satisfaction.

The results were as follows :

1. The developed Instructional system integrate with TRIZ40 principles Model for Product Design Course in Design Education Curriculum, Bachelor's degree study level included the 3 steps as follows : 1) learning and acceptance processes, 2) development and integrated with TRIZ40 principles for Industrial Product Design processes, and 3) evaluate students learning and satisfaction processes .The Instructional system integrate with TRIZ40 principles Model that have developed were evaluated by experts, which have resulted as high appropriate .

2. The Lecturers and student's learning satisfaction from the Instructional system integrate with TRIZ40 principles Model for Product Design Course in Design Education Curriculum, Bachelor's degree study level was measured as a high level (\bar{x} =4.15) and Posttest of the student's learning achievement through the developed Instructional system integrate with TRIZ40 principles Model with design education curriculum was higher than pretest at .05 level of significance.

Keywords : instructional design TRIZ40 industrial Design integrated learning

ความเป็นมาของปัญหา

การจัดการศึกษาทางด้าน การออกแบบผลิตภัณฑ์หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ในประเทศไทยมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องมากกว่าสิบปี ปัจจุบันเทคโนโลยีในการออกแบบมีการพัฒนาการไปอย่างมาก รวมถึงนวัตกรรมใหม่ๆในลักษณะของการบริหารจัดการเทคโนโลยี ที่มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในวงการออกแบบ ซึ่งกระบวนการออกแบบทำให้เกิดผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมต่างๆขึ้นมาเป็นจำนวนมากในรูปแบบต่างๆ กัน การบริหารจัดการข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับตัวผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจึงมีความสำคัญ เพื่อจะได้เป็นฐานในการจัดการความรู้ต่อยอด บูรณาการความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

วิสัยทัศน์ของหลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง นั้นมุ่งหวังจะเป็นองค์กรผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ทักษะทางวิชาชีพและคุณธรรมจริยธรรม รวมทั้งสร้างองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านวิชาการและวิชาชีพโดยมีการวิจัยที่สร้างสรรค์เป็นรากฐานสำคัญ อันนำไปสู่การแก้ปัญหาและพัฒนาท้องถิ่นประเทศชาติและนานาชาติ และเป็นระบบและยั่งยืน

ส่งผลให้ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จึงต้องมีกรออกแบบและพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย เพื่อสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกทางด้านเทคโนโลยีและสภาพการเรียนรู้ เพื่อให้ได้บัณฑิตมีคุณสมบัติ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ดังนั้นการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนการสอน จึงต้องมีการพัฒนาและนำเทคโนโลยีที่เหมาะสม ใช้ในการจัดการศึกษา

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการ และเทคนิคต่างๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการที่จะมาเป็นส่วนเติมเต็มในการพัฒนาการศึกษาทางการออกแบบ หลักการTRIZ40 (ไตรลิทธี เบญจบุญยสิทธิ์, 2552) ดังปรากฏในตารางที่ 1 เป็นหลักการที่สำคัญและได้รับการยอมรับในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในบริษัทพัฒนาผลิตภัณฑ์ระดับโลก เช่น ซัมซุง (Samsung) โซนี่ (Sony) และองค์กรพัฒนาผลิตภัณฑ์ชั้นนำต่างๆ ทั่วโลก เป็นต้น หลักการนี้ประกอบด้วย แนวทางการแก้ปัญหาทั้งหมดออกได้เป็น 40 หลักการพื้นฐาน (Fundamental inventive principles) ดังปรากฏในตารางที่ 1 กับ 39 ตัวแปร (Parameter) ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งจะช่วยให้นักประดิษฐ์สามารถประหยัดเวลาในการหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เคยมีผู้คิดค้นสำเร็จมาก่อนแล้ว หลักการนี้มีความสัมพันธ์กับระดับขั้นของการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม (ณัฐวีร์ พงศ์อาจารย์, 2552) ดังนี้

ขั้นที่ 1 งานออกแบบทั่วไป (Routine Design) คือขั้นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าโดยใช้วิธีการที่คุ้นเคย หรือจากประสบการณ์ ความชำนาญเฉพาะทางในสาขานั้น ๆ ซึ่งในระดับนี้ยังไม่เรียกว่าเป็นการสร้างประดิษฐ์กรรมใหม่

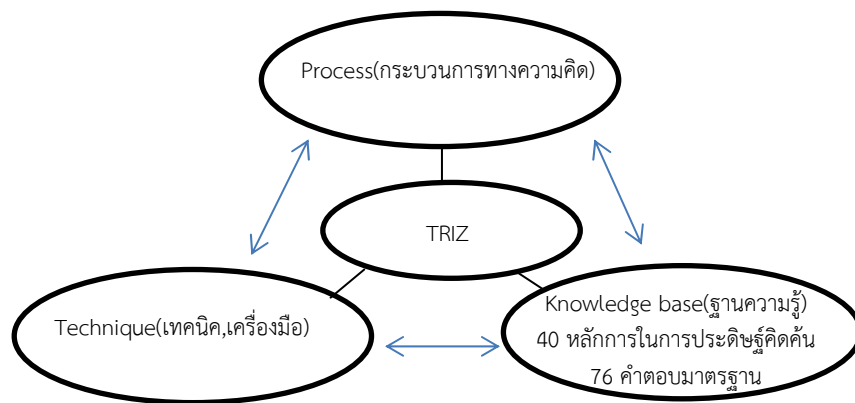
ขั้นที่ 2 ปรับปรุงส่วนปลีกย่อยของระบบเดิม (Minor improvements to an existing system) โดยใช้วิธีที่ใช้ทั่วไปในอุตสาหกรรมชนิดนั้น ๆ และการ optimization ปัจจัยด้านต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 ปรับปรุงโครงสร้างหลัก (Fundamental improvement to an existing system) เป็นการแก้ปัญหาที่ต้องอาศัยความรู้จากภาคอุตสาหกรรมอื่น ๆ มาช่วยด้วย

ขั้นที่ 4 สร้างผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่ (New generation product หรือ new concept) โดยที่ยังคงความสามารถในการทำฟังก์ชันหลักต่าง ๆ ได้เหมือนกับ generation เดิม หรือเป็นการสร้างเทคโนโลยีใหม่ เพื่อมาแทนที่เทคโนโลยีเดิม

ขั้นที่ 5 คิดค้นนวัตกรรมใหม่ (Scientific discovery new phenomena หรือ pioneer invention) สำหรับความต้องการของระบบใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน

หลักการของ TRIZ จะเน้นไปในการแก้ปัญหาในลำดับขั้นที่ 2 3 และ 4 เป็นหลัก ซึ่ง (Altshuller Shulyak and Leonid Lerner, 1997) กล่าวไว้ว่า 90% ของปัญหาในทางเทคนิคทั้งหลายที่พบ ที่จริงแล้วก็คือปัญหาเดิม ๆ ที่เคยมีผู้แก้ไขสำเร็จแล้ว ณ ที่ใดที่หนึ่งมาก่อนแล้ว ถ้าหากเราสามารถที่จะดำเนินตามลำดับขั้นของการแก้ปัญหา จากการใช้ประสบการณ์ความถนัดเฉพาะทางของตน ไปจนถึงความรู้จากแหล่งภายนอก ก็จะพบว่า การแก้ปัญหาส่วนใหญ่สามารถนำมาปรับใช้จากความรู้ที่มีอยู่ภายในองค์กร ภายในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน และแม้แต่จากกลุ่มอุตสาหกรรมชนิดอื่นได้เช่นกัน ในปัจจุบันหลักการของ TRIZ40 มีการพัฒนาให้ดีขึ้น โดย TRIZ ยุคใหม่ (อัญญา ผลอนันต์ และคณะ, 2554) จะช่วยทำให้การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้นสามารถทำได้ง่าย และมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการขยายตารางความขัดแย้งจากเดิม 39*39 เป็น 48*48 และเพิ่มหลักการที่ใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาจากเดิม 40 เป็น 77 อีกทั้งยังได้เพิ่มความหมายและคำเหมือนสำหรับ Parameters แต่ละตัว ทำให้การเชื่อมโยงปัญหาเฉพาะเข้ากับตารางความขัดแย้งใหม่นี้สามารถทำได้ง่าย และในกรณีหาความขัดแย้งไม่พบ ทราบแต่ว่าต้องการปรับปรุง Parameter ไດ หลักการนี้ยังช่วยแนะนำแนวทางในการปรับปรุงสำหรับ Parameter นั้นๆ โดยเฉพาะอีกด้วย ทำให้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้น การบูรณาการจากรูปแบบของ TRIZ 40 ดั้งเดิม ซึ่งถือเป็น TRIZ ต้นฉบับ อันมีลักษณะ ความ สัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักการTRIZ40 ดังปรากฏ ในภาพที่1



ภาพ 1 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในหลักการTRIZ40

จากสภาพปัญหาและความสำคัญของหลักการดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการจัดการเรียนการสอนด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นรูปแบบในการพัฒนา บริหารจัดการนวัตกรรม ในองค์กรได้เพื่อการพัฒนาวิชาชีพทางด้านการศึกษารูปแบบ ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการ ออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี

วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

อาจารย์และนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่จัดการเรียนการสอนในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ฯ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวนทั้งหมด 180 คน (อาจารย์ 10 ท่านและนักศึกษา 170 คน)

กลุ่มตัวอย่าง

อาจารย์หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ จำนวน 5 ท่าน นักศึกษาปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ จำนวน 100 คน สำหรับศึกษาความพึงพอใจ โดยเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2-3 จำนวน 70 คน ที่ได้สมัครใช้งานรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการ TRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรีที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้น และจำนวน 30 คนสำหรับศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาออกแบบอุตสาหกรรม4 ภาคการศึกษา 2/2555 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้นคือรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี

ตัวแปรตามคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้ใช้งานรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการ TRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี

สมมติฐานการวิจัย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรีมีความแตกต่างกัน ค่าความเชื่อมั่นที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นสำหรับงานวิจัยคือ อัลฟา = 0.05 (เชื่อมั่นที่ 95%)

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยมีดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี
2. แบบประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี ที่พัฒนาขึ้นซึ่งผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีค่าดัชนีความคิดเห็นสอดคล้องเฉลี่ยที่ 0.78
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการประเมินหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ซึ่งเมื่อใช้สูตร KR-20 ค่าความเชื่อมั่นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมดเท่ากับ 0.74
4. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ผ่านรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการ TRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี จำนวน 20 ข้อ โดยมีเนื้อหาการประเมินครอบคลุมทั้งสามขั้นตอนของรูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้นซึ่งผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีค่าดัชนีความคิดเห็นสอดคล้องเฉลี่ยที่ 0.89

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี และนำไปประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบฯโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน
2. ผู้วิจัยทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน กับนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ จำนวน 30 คน และ ทำการประเมินความพึงพอใจกับอาจารย์หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ จำนวน 5 ท่าน นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์

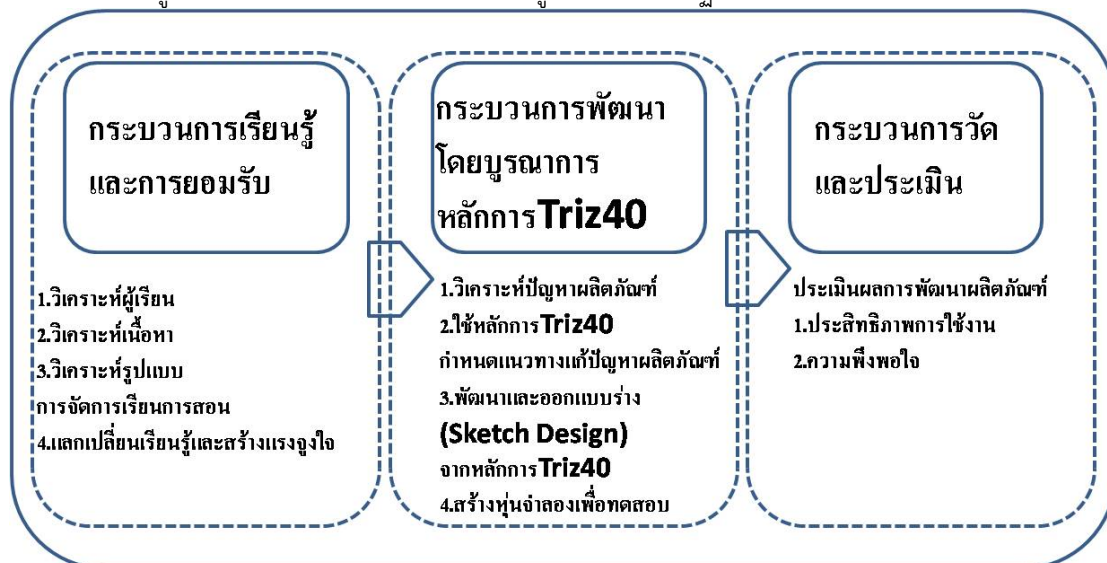
การออกแบบ จำนวน 100 คน ในการใช้งานรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี ในรายวิชาออกแบบอุตสาหกรรม 4

สรุปผลการวิจัย

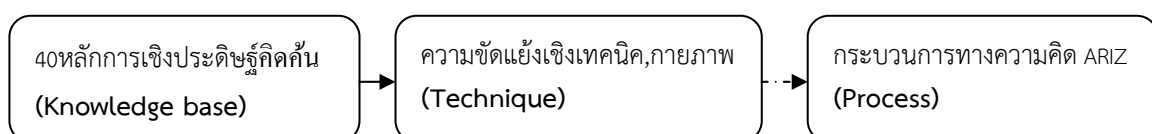
1. ผลการศึกษาและพัฒนาในรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี โดยผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนีความคิดเห็นสอดคล้องเฉลี่ยที่ 0.78 โดยได้กระบวนการในรูปแบบจำนวน 3 กระบวนการประกอบด้วย

1. กระบวนการเรียนรู้และการยอมรับมี 4 ขั้นตอนที่มีความสัมพันธ์กันดังนี้
 - การวิเคราะห์ผู้เรียน
 - การวิเคราะห์เนื้อหา
 - การวิเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนการสอน
 - การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างแรงจูงใจ
2. กระบวนการพัฒนาโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 มี 4 ขั้นตอนที่มีความสัมพันธ์กันดังนี้
 - การวิเคราะห์ปัญหาผลิตภัณฑ์
 - การใช้หลักการTRIZ40 ในการกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหา
 - การพัฒนาและออกแบบร่าง
 - การสร้างหุ่นจำลองเพื่อทดสอบ
3. กระบวนการวัดและประเมินผล 2 ขั้นตอนที่มีความสัมพันธ์กันดังนี้
 - การประเมินประสิทธิภาพ (รูปแบบฯ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)
 - การประเมินความพึงพอใจ

โดยลักษณะของรูปแบบและโครงสร้างความสัมพันธ์ของรูปแบบ ดังปรากฏในภาพที่ 2



ภาพ 2 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในการเรียนรู้ผ่านรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี

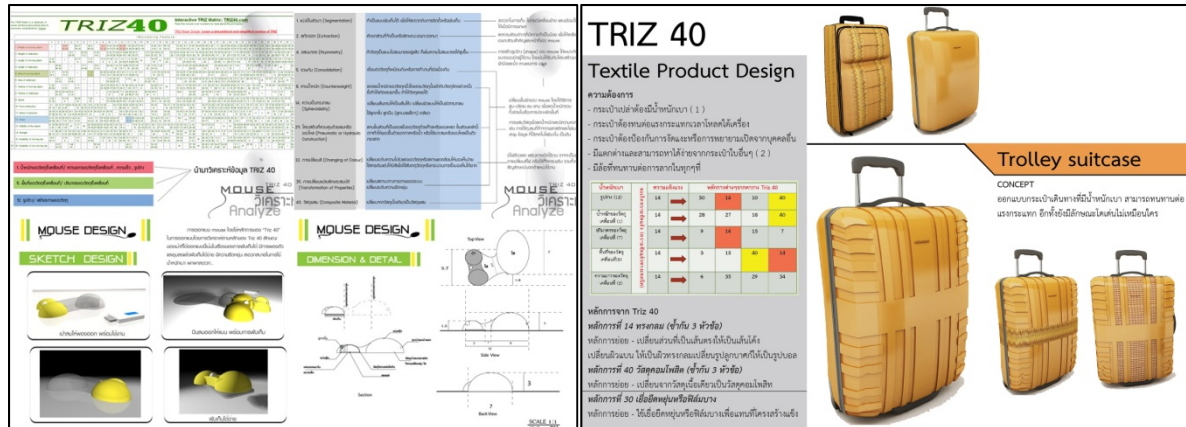


ภาพ 3 แสดงการเรียงลำดับความสำคัญการใช้งานขององค์ประกอบในTRIZ40

จากที่นักศึกษาใช้งานพบว่านักศึกษาให้ความสนใจในตัว 40 หลักการเชิงประดิษฐ์คิดค้น (Knowledge base) ในการนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงานมากที่สุด

ตารางที่ 1 แสดง 40 หลักการเชิงประดิษฐ์คิดค้น (Knowledge base) ที่นักศึกษาให้ความสนใจนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน

1. การแบ่งออกเป็นส่วนๆ (Segmentation)	21. การกระทำอย่างว่องไว (Rushing through)
2. การสกัดออก การแยกออก (Extraction)	22. เปลี่ยนอันตรายให้เป็นประโยชน์ (Convert harm into benefit)
3. คุณสมบัติประจำตัว (Local Quality)	23. การป้อนกลับ (Feedback)
4. ความไม่สมมาตร (Asymmetry)	24. ตัวกลาง (Mediator)
5. การรวมเข้าด้วยกัน (Combining)	25. การช่วยตัวเอง (Self-service)
6. การใช้งานหลากหลายวัตถุประสงค์ (Universality)	26. การลอกแบบ (Copying)
7. การซ้อนกันเป็นชั้นๆ (Nesting)	27. การใช้แล้วทิ้ง (Inexpensive, short-lived object for expensive, durable one)
8. การคานน้ำหนักกัน (Counterweight)	28. ทดแทนระบบเชิงกล (Replacement of a mechanical system)
9. การกระทำต่อต้านล่วงหน้า (Prior counter-action)	29. ใช้ระบบควบคุมด้วยลมอัดหรือน้ำมันอัด (Pneumatic or hydraulic construction)
10. การกระทำล่วงหน้า (Prior action)	30. แผ่นฟิล์มยืดหยุ่นหรือแผ่นเยื่อบาง (Flexible membranes or thin film)
11. การป้องกันล่วงหน้า (Cushion in advance)	31. ใช้วัสดุที่เป็นรูพรุน (Use of porous material)
12. พลังงานศักย์เท่ากัน (Equipotentiality)	32. การเปลี่ยนสี (Changing the color)
13. กลับทิศทาง (Inversion)	33. ความเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneity)
14. ความเป็นทรงกลม (Spheroidality)	34. คัดชิ้นส่วนออกและฟื้นฟูสภาพชิ้นส่วน (Rejecting and regenerating parts)
15. ความเป็นพลวัต (Dynamicity)	35. การแปลงคุณสมบัติ (Transformation of the physical and chemical states of an object)
16. การทำกิริยาเป็นบางส่วนหรือมากเกินไป (Partial or overdone action)	36. การเปลี่ยนสถานะ (Phase transformation)
17. เปลี่ยนไปสู่มิติใหม่ (Moving to a new dimension) (1D ->2D ->3D)	37. การขยายตัวเนื่องจากความร้อน (Thermal expansion)
18. การสั่นสะเทือนเชิงกล (Mechanical vibration)	38. เติมออกซิเจนอย่างรวดเร็ว (Use strong oxidizers)
19. การกระทำเป็นจังหวะ (Periodic action)	39. สภาพแวดล้อมที่เฉื่อย (Inert environment)
20. ความต่อเนื่องของการกระทำที่เป็นประโยชน์ (Continuity of a useful action)	40. วัสดุผสม (Composite materials)



ภาพ 4 แสดงตัวอย่างการบูรณาการหลักการTRIZ40 (กระบวนการพัฒนา) ในการออกแบบของนักศึกษา

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี

ตาราง 2 แสดงคะแนนการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนและหลังการเรียน ของนักศึกษาที่เรียนผ่านรูปแบบบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี

แหล่งข้อมูล	n	(\bar{x}) Mean	S.D. Std. Deviation	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	10.73	2.78	36.60	.000*
หลังเรียน	30	22.60	1.96		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรีพบว่า หลังจากนักศึกษาได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบโดย การบูรณาการความรู้จากหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจ

อาจารย์และนักศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรีอยู่ในระดับดี

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมของอาจารย์และนักศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี

จำนวน	(\bar{x})	S.D.
อาจารย์(n=5)	4.20	0.57
นักศึกษา(n=100)	4.10	0.82
รวมทั้งสองกลุ่ม	4.15	0.70

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของอาจารย์และนักศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการ TRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรีศึกษาแยกตามกระบวนการ

กลุ่มตัวอย่าง/กระบวนการ	(\bar{x})	S.D.
อาจารย์(n=5)		
1.กระบวนการเรียนรู้และการยอมรับ	4.40	0.55
2.กระบวนการพัฒนาโดยบูรณาการหลักการTRIZ40	4.20	0.45
3.กระบวนการวัดและประเมิน	4.00	0.70
ค่าเฉลี่ยรวม	4.20	0.57
นักศึกษา(n=100)		
1.กระบวนการเรียนรู้และการยอมรับ	4.08	0.81
2.กระบวนการพัฒนาโดยบูรณาการหลักการTRIZ40	4.20	0.80
3.กระบวนการวัดและประเมิน	4.03	0.86
ค่าเฉลี่ยรวม	4.10	0.82

จากตารางค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของอาจารย์ ($\bar{x} = 4.20$) อยู่ในเกณฑ์ดี และมีความพึงพอใจในกระบวนการเรียนรู้และการยอมรับในรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมากที่สุด ส่วนค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษา ($\bar{x} = 4.10$) อยู่ในเกณฑ์ดี และมีความพึงพอใจต่อกระบวนการพัฒนาโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 มากที่สุด

อภิปรายผล

รูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี ที่ผู้วิจัยได้ศึกษานั้นมีรูปแบบบางส่วนสอดคล้องกับรูปแบบการบริหารนวัตกรรมของ (Philip Uys, Paul Nleya, G.B Molelu, 2011) ซึ่งได้ ศึกษาและพัฒนากลยุทธ์การบริหารจัดการ เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการจัดการศึกษาของแอฟริกา องค์ประกอบของรูปแบบดังกล่าวสามารถนำมาปรับปรุงและพัฒนาให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้ในประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากนี้ยังมีส่วนสัมพันธ์กับรูปแบบของ (LLC Continuous Innovation Model, 2011) (Management Models, 2011) และ (สมชาย หมื่นสายญาติ, 2002 ,หน้า 2) ในลักษณะความสัมพันธ์เชิงระบบอย่างง่าย ที่มีกระบวนการไม่ซับซ้อน ซึ่งในส่วนต่างบางส่วนที่ไม่สัมพันธ์กันเกิดจาก บริบทที่แตกต่างกันทาง พฤติกรรมทางสังคม และรูปแบบการเรียนรู้ โดยรูปแบบที่พัฒนาได้นั้นต้องมีการพัฒนาและทดลองใช้งานต่อไป และข้อค้นพบในการวิจัยที่ได้คือ การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการTRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรี มีประสิทธิภาพเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนทางด้านครุศาสตร์การออกแบบ โดยรูปแบบที่ได้มีความเป็นระบบสามารถทำความเข้าใจและเรียนรู้ได้ง่ายและยังสามารถติดตามผลความก้าวหน้าในการเรียนรู้และการออกแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้านการออกแบบ หรือการบริหารจัดการงานด้านการออกแบบในอนาคตได้ต่อไป

ในการทำวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนการสอนโดยบูรณาการหลักการ TRIZ40 ในรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักสูตรครุศาสตร์การออกแบบ ระดับปริญญาตรีในครั้งนี้มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ควรมีการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความต้องการรูปแบบการบูรณาการในการจัดการเรียนการสอน และเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ ในสาขาอื่นๆ ที่สถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานต่าง ๆ ต้องการเพื่อจะเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนซึ่งจะทำให้มีการพัฒนาที่หลากหลายและตรงกับความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง
2. ควรมีการวิจัยและพัฒนารูปแบบการบูรณาการในการจัดการเรียนการสอน และเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในระดับ ต่าง ๆ กันเช่น ระดับบัณฑิตศึกษา ระดับอาชีวศึกษา โดยพิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างระดับชั้น ซึ่งจะ เป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ
3. ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนนี้ ด้วยกระบวนการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบการเรียนการสอนกับรูปแบบปกติ

กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนจาก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รวมถึงอาจารย์และนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์การออกแบบ ที่ให้ความร่วมมือในทุกขั้นตอนของการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- ไตรสิทธิ์ เบลูจบุญยสิทธิ์.(2552). **TRIZ เรียนรู้ความคิดสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ : สถาบันทรัพยากรมนุษย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ณัฐวีร์ พงศ์อาจารย์.(2552). **การคิดค้นและแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม ด้วย TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving)** Retrieved july22,2013,from http://www.aetf.academy.online.fr/paper_submit/05-Nathawee.doc
- Genrich Altshuller with additional material by Lev Shulyak and Leonid Lerner.(1997). **40 Principles, TRIZ Keys to Technical Innovation**, ©1997 Technical Innovation Center
- ฉัญญา ผลอนันต์ วิเชียร เบลูจวัฒนาผล และ วัชร ดิสสะมาน.(2554). **TRIZ 40 หลักการ สร้างสรรค์นวัตกรรม**.กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- G.B Molelu ,Philip Uys, Paul Nleya.(2011). **Technological Innovation and Management Strategies for Higher Education in Africa:Harmonizing Reality and Idealism** Retrieved july12,2011,from<http://www.globeonline.com/philip.uys>
- La Torre del trabajo en equipo.(2011). **MANAGEMENT MODELS** Retrieved june 24,2011,from <http://teamworkcenter.com>.
- The Think For A Change. (2011). **LLC Continuous Innovation Model** Retrieved june 28,2011,from <http://www.thinkforachange.com/>
- Maunsaiyat, Somchai.(2002). **A comparison of students' achievement and attitudes between constructivist and traditional classroom environments in Thailand vocational electronics programs**. Dissertation Abstracts International, Volume: 63-08, Section: A, page: 2