

การศึกษาและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานแบบ **SPIADE**  
สำหรับการศึกษาด้านวิศวกรรมโทรคมนาคม  
**Study and Development of SPIADE Project Based Learning Model for Telecommunication  
Engineering Education**

ขอบคุณ ไชยวงศ์, สมศักดิ์ อรรถทิมากุล

ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและศึกษาประเด็นปัญหาในการจัดการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมศึกษาและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับการศึกษาด้านวิศวกรรมโทรคมนาคมที่สอดคล้องกับกระบวนการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการลงมือทำกิจกรรม มีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ร่วมกันเพื่อนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด รูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น เรียกว่า SPIADE Model ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอนของการเรียนรู้ จากนั้นผู้วิจัยได้ประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้ SPIADE Model โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลของการสำรวจปัญหาการจัดการศึกษาพบว่าสื่อการเรียนการสอนไม่รองรับกับการสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะตามที่หลักสูตรคาดหวังและมีปริมาณไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน และพบว่ารูปแบบการเรียน SPIADE Model ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}=4.23$ , S.D.=0.56) ที่สามารถนำไปใช้ในการสอนทางด้านวิศวกรรมโทรคมนาคมได้เป็นอย่างดี

**คำสำคัญ:** รูปแบบการเรียนการสอน SPIADE Model การเรียนการสอนแบบ โครงงานเป็นฐาน วิศวกรรมโทรคมนาคม

### Abstract

*This objective of research was the survey and study of the problem issues in the learning and teaching of engineering education and the development of project-based learning model for telecommunication engineering courses consistent to 21<sup>st</sup> century learning. The developed learning model encourages students to learn by themselves, to have participate learning activities, to have exchange together the knowledge and experiences in applying to solving problem as efficiently. The developed learning model called the SPIADE model consists of 6 learning processes. Then, the quality of the SPIADE learning model was evaluated by using 5 experts. The results of the educational survey found that the teaching media don't encourage students to have expected knowledge and skills and the quantity of learning media was insufficient. The result shown that the quality of the SPIADE learning model was at high level ( $X = 4.23$ , S.D. = 0.56). The developed learning model can be used in the teaching of telecommunication engineering as well.*

**Keyword:** SPIADE learning model, Project-based leaning, Telecommunication engineering.

## 1. บทนำ

ปัจจุบันเป็นยุคที่โลกมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว อันสืบเนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยีเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกัน กระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีวิตที่เปลี่ยนไป ผู้สอนจึงต้องมีความตื่นตัวและเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนมีทักษะในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่จำเป็น ตลอดจนควรมีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา ในมาตรา 22 ที่กล่าวว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความ สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” [4]

สำหรับการศึกษาในหลักสูตรด้านวิศวกรรมโทรคมนาคมของกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทุกแห่ง กำหนดให้มีการบรรจุรายวิชาวิศวกรรมไมโครเวฟ วิศวกรรมสายอากาศ หรือรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับระบบโทรคมนาคม เข้าไว้ในหลักสูตร โดยลักษณะรายวิชาจะมุ่งเน้นการคำนวณ การวิเคราะห์ และการออกแบบที่รองรับกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ ดังนั้นรูปแบบการเรียนรู้จึงควรมีการบูรณาการการสอนทฤษฎีควบคู่กับการปฏิบัติการ เช่น การสาธิต การทดลอง การจำลอง เป็นต้นเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายตามหลักการของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

จากความเป็นมาและความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน (Instructional Project-Based) เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน การเรียนเพิ่มมากขึ้น มีการพัฒนาเครื่องมือและสื่อประกอบการเรียนการสอนได้ด้วยตนเอง ที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น ในการนำมาซึ่ง

ประโยชน์สูงสุดในแวดวงการศึกษาทางด้านวิศวกรรมโทรคมนาคมต่อไป

## วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1.) เพื่อสำรวจและศึกษาประเด็นปัญหาในการจัดการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมโทรคมนาคม
- 2.) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน สำหรับการศึกษาทางด้านวิศวกรรมโทรคมนาคม

## 2. ทฤษฎีการเรียนการสอน

### 2.1 การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม

การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยมเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงานและสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ที่เป็นบริบทของการเรียนรู้ที่สำคัญ ในศตวรรษที่ 21 โดยจะมีการกำหนดให้มีการประเมินผลตามสภาพจริง มีการเรียนรู้จากการให้บริการ การจัดสภาพของห้องเรียนที่มุ่งสู่ชุมชนและสังคมภายนอกชั้นเรียน ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะเป็นผู้ขึ้นนำตนเองได้ มีการทำงานทั้งอย่างเป็นอิสระและร่วมมือกันคนอื่น จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง [2] พบว่าได้มีนักการศึกษาได้จำแนกรูปแบบการสอนออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่เน้นกระบวนการคิด กลุ่มที่เน้นการมีส่วนร่วม และกลุ่มเน้นการพัฒนาพฤติกรรมและค่านิยม นอกจากนี้แล้วมีรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง เช่น การสอนทักษะปฏิบัติ การสอนแบบการทดลอง เป็นต้น ที่เป็นแนวทางสำคัญในการจัดการเรียนการสอนตามหลักการของการสร้างสรรค์นิยม

### 2.2 การเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Instructional Project-based Model) [5] หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงในรูปแบบของการศึกษา สำรวจ ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยมีผู้สอนเป็นผู้กระตุ้น แนะนำและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานจึงเป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้มีการทำกิจกรรมร่วมกัน มีการปฏิบัติงานจริง และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เป็นการเสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ได้รับการพัฒนา

เต็มขีดความสามารถที่มีอยู่อย่างแท้จริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการเรียนรู้จากการ ปฏิบัติจริง รู้จักการบูรณาการความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ในการทำโครงการให้ประสบผลสำเร็จ รวมทั้งปลูกฝังนิสัยรัก การเรียนรู้อันนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต นอกจากนี้การ เรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานในงานวิจัยของ Guzdzial, M. ที่ อ้างถึงโดยทศินา [3] ได้กล่าวถึงนำไปใช้ในการเรียนการสอน ไว้ว่า โครงการเป็นกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน ระหว่างการเรียนรู้กับบริบทของความเป็นจริง สามารถนำไป ประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริงได้ การทำโครงการเป็นการเปิด โอกาสให้ผู้เรียน ได้เข้าสู่กระบวนการสืบค้น (Process of inquiry) ที่ต้องใช้การคิดขั้นสูงที่ซับซ้อนขึ้น จึงเป็นการพัฒนา กระบวนการทางสติปัญญาของผู้เรียน ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ สร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้การทำ โครงการสามารถสร้างแรงจูงใจ ความกระตือรือร้น และความ อดทนในการเรียนรู้และการทำงานให้แก่ผู้เรียน ตลอดจน พัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาที่สามารถดึงศักยภาพที่มีอยู่ ในตัวผู้เรียนออกมาใช้ประโยชน์ได้

### 3. วิธีการดำเนินวิจัย

#### 3.1 การศึกษาประเด็นปัญหาการจัดการเรียนการสอน

จากการสำรวจสภาพปัญหาของการเรียนการสอนทางด้าน เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ [1] ในกลุ่มมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 5 ท่าน ที่สอนในรายวิชาทางด้าน วิศวกรรมไฟฟ้าและที่เกี่ยวข้อง โดยสภาพบรรยากาศของการ สืบหาข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1: สภาพบรรยากาศของการสืบหาข้อมูล

นอกจากนี้นักวิจัยได้สำรวจปัญหาการจัดการเรียน การสอนจากผู้เรียน ในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ชั้นปีที่ 3 และ

4 ปีการศึกษา 2559 จำนวนทั้งหมด 47 คน เพื่อนำมาวิเคราะห์ และกำหนดแนวทางพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มี ประสิทธิภาพต่อไป

#### 3.2 การออกแบบรูปแบบการเรียนการสอน

การพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ที่ สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ มีทักษะปฏิบัติการทางด้านวิศวกรรมที่ซับซ้อน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยรูปแบบการเรียนรู้ที่ พัฒนาขึ้นมีขั้นตอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ เรียกว่า SPIADE Model มีแนวความคิดในการออกแบบและ พัฒนาดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2: ขั้นตอนและกระบวนการของรูปแบบการเรียนรู้ SPIADE

ขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบของ SPIADE Model เป็นขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้น สำหรับใช้ในการศึกษาด้านวิศวกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ และเหมาะกับรายวิชาที่มีการคำนวณ การวิเคราะห์ และการ ออกแบบที่มีโครงสร้างที่ซับซ้อน ซึ่งรูปแบบของ SPIADE Model จะประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นค้นคว้าข้อมูล (S : Searching) เป็นการจัดการเรียน การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีการค้นคว้าข้อมูล และการเตรียม ความพร้อมทั้งที่เป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นและวัสดุอุปกรณ์ที่ ใช้ในการเรียนการสอน และสอดคล้องกับหัวข้อและ วัตถุประสงค์ของรายวิชาในหลักสูตรที่ศึกษา

2) ขั้นนำเสนอข้อมูล (P : Presentation) เป็นการนำความรู้ ที่ได้จากค้นคว้า เพื่อนำเสนอองค์ความรู้ที่ค้นพบ จากนั้นสรุป ประเด็นความรู้ที่ได้และที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติม

(3) การให้ข้อมูลและคำแนะนำ (I : Information) เป็นการให้ข้อมูลและความรู้กับผู้เรียน โดยอาจารย์ผู้สอนและสรุปองค์ความรู้ใหม่ที่ได้รับร่วมกันภายในชั้นเรียน

4) ขั้นตอนประยุกต์ใช้งาน (A : Application) เป็นการปฏิบัติงานภายใต้หัวข้อโครงการที่กำหนดโดยให้ผู้เรียนลงมือทำงานตามแผนที่กำหนดไว้ในระหว่างการดำเนินการผู้สอนจะให้คำปรึกษาและแนะนำอย่างใกล้ชิดหรือแก้ปัญหาาร่วมกันกับผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ การออกแบบ การสร้าง การทดสอบ และการสรุปผล เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการปฏิบัติงานและเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

5) ขั้นตอนอภิปรายผล (D : Discussion) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในองค์ความรู้ใหม่ที่ค้นพบร่วมกันภายในห้องเรียน โดยผู้สอนจะให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ วิเคราะห์ และสรุปผลของการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของรายวิชา

(6) ขั้นตอนประเมินผล (E : Evaluation) เป็นกระบวนการในการวัดและประเมินผลในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ด้วยการทดสอบ การประเมินจากการสังเกต การทดสอบ การสัมภาษณ์ การนำเสนอผลงาน และการตรวจชิ้นงาน เป็นต้น

### 3.3 การประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอน

หลังจากการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอน SPIADE Model แล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ประเมินคุณภาพของรูปแบบโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่สอนในรายวิชาทางด้านวิศวกรรมโทรคมนาคมหรือที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 ท่าน และนำผลการประเมินและข้อเสนอแนะไปปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นให้เหมาะสมและมีคุณภาพในลำดับต่อไป

## 4. ผลงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอน SPIADE Model ที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งผลของงานวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

### 4.1 ผลการศึกษาประเด็นปัญหาการเรียนการสอน

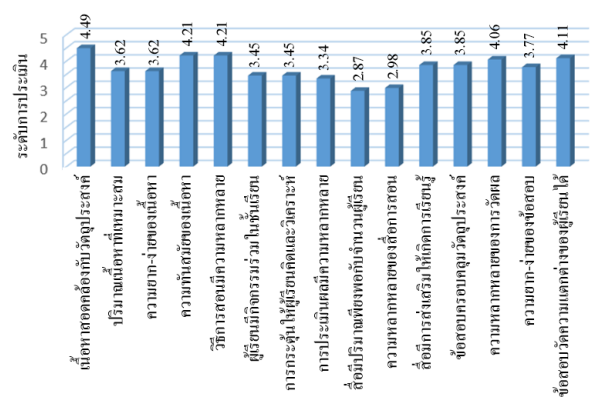
จากผลการสำรวจสภาพปัญหาในการเรียนการสอนของผู้เรียนทางด้านวิศวกรรม โทรคมนาคมของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ปัญหาส่วนใหญ่พบว่า สื่อการเรียนการสอนไม่รองรับกับการจัดการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะ

ตามที่คาดหวังและมีปริมาณไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน รองลงมาพบว่า ปริมาณและความยาก-ง่ายของเนื้อหาไม่เหมาะสม ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมในชั้นเรียนน้อย ไม่มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและวิเคราะห์ ข้อสอบและวิธีการประเมินผลไม่หลากหลายและไม่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ อย่างแท้จริง ซึ่งผลการประเมินแสดงดังในตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ผลของการสำรวจประเด็นปัญหาของการเรียนการสอน

รายละเอียดการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.49	0.51	มาก
ปริมาณเนื้อหาที่เหมาะสม	3.62	0.97	ปานกลาง
ความยากง่ายของเนื้อหา	3.62	0.87	ปานกลาง
ความทันสมัยของเนื้อหา	4.21	0.55	มาก
วิธีการสอนมีความหลากหลาย	4.21	0.46	มาก
ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมในชั้นเรียน	3.45	0.62	ปานกลาง
การกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและวิเคราะห์	3.45	0.80	ปานกลาง
การประเมินผลมีความหลากหลาย	3.34	0.79	ปานกลาง
สื่อมีปริมาณเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน	2.87	1.03	น้อย
ความหลากหลายของสื่อการสอน	2.98	0.85	น้อย
สื่อมีการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้	3.85	1.06	ปานกลาง
ข้อสอบครอบคลุมวัตถุประสงค์	3.85	1.06	ปานกลาง
ความหลากหลายของการวัดผล	4.06	0.67	มาก
ความยาก-ง่ายของข้อสอบ	3.77	0.81	ปานกลาง
ข้อสอบวัดความแตกต่างของผู้เรียนได้	4.11	0.31	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>3.72</b>	<b>0.75</b>	<b>ปานกลาง</b>

สภาพปัญหาและแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอน

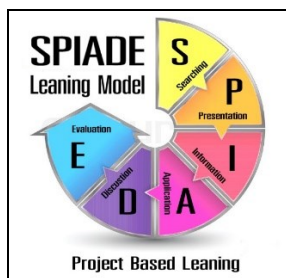


ภาพที่ 3 : ผลของการประเมินสภาพปัญหาและแนวทางการพัฒนา จากผลของการสำรวจประเด็นปัญหาในการจัดการเรียนการสอน ดังแสดงในภาพที่ 3 พบว่าโดยรวมมีความเหมาะสม

เฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นแนวทางในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวควรมีการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการทำกิจกรรมและการปฏิบัติงานเพิ่มมากขึ้น เช่น โครงการเป็นฐาน การแก้ไขปัญหาเป็นฐาน การศึกษาแบบการจำลองสถานการณ์ การศึกษาแบบสะเต็มศึกษา เป็นต้น

#### 4.2 ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอน

ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นโครงการเป็นฐานแบบ SPIADE Model ที่พัฒนาขึ้นประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นค้นหาข้อมูล (S : Searching) 2) ขั้นนำเสนอข้อมูล (P : Presentation) 3) ขั้นการให้ข้อมูลและคำแนะนำ (I : Information) 4) ขั้นการประยุกต์ใช้งาน (A : Application) 5) ขั้นการอภิปรายผล (D : Discussion) และ 6) ขั้นการประเมินผล (E : Evaluation) ซึ่งเป็นรูปแบบที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญและมีทักษะการปฏิบัติงานที่รองรับกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4: รูปแบบการเรียนรู้แบบ SPIADE

ตารางที่ 2: ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ SPIADE

รายละเอียดการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1) ความเหมาะสมของรูปแบบ	4.32	0.53	มาก
2) ความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของรูปแบบ SPIADE	4.20	0.56	มาก
3) การส่งเสริมการแก้ปัญหา	4.20	0.54	มาก
4) การส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้จากการปฏิบัติของผู้เรียน	4.24	0.55	มาก
5) การเน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.23	0.65	มาก
6) รูปแบบมีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่ซับซ้อน	4.20	0.56	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.23</b>	<b>0.56</b>	<b>มาก</b>

ผลการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงการเป็นฐานแบบ SPIADE Model สำหรับใช้ในการศึกษาด้านวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญที่สอนหรือมีประสบการณ์และการสอนในรายวิชาด้านวิศวกรรมในสาขาที่เกี่ยวข้องจำนวน 5 ท่าน แสดงดังตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นโครงการเป็นฐานแบบ SPIADE Model พบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56) ที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมโทรคมนาคมได้เป็นอย่างดี

#### 5. สรุปผล

บทความนี้เป็นการนำเสนอการตรวจสอบสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมโทรคมนาคมและการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ที่เรียกว่า SPIADE Model ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานในการทำโครงการเป็นสำคัญ ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการทำกิจกรรมทั้งในและนอกชั้นเรียน สร้างความรับผิดชอบ การแสดงออก สามารถคิด ออกแบบ และวิเคราะห์ในการสร้างชิ้นงานได้ ทั้งนี้ผู้สอนมีหน้าที่ในการจัดเตรียมข้อมูลและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอน และแก้ไขปัญหาให้กับผู้เรียนตามความเหมาะสม

#### 6. เอกสารอ้างอิง

- [1] A. Mekpayom, S. Tansriwong, S. Akatimagool. "The Conditions to Teaching and Learning in Telecommunication Engineering Case study: Digital Communication System Topic, Undergraduate Program," The 4<sup>th</sup> National Conference on Technical Education, 2012, pp. 451-456.
- [2] ณัฐวิทย์ พงนตันดิ. การจัดการเรียนการสอนชีววิทยาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต วิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546.
- [3] ทิศนา ขามมณี. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2559.
- [4] พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 และ ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553
- [5] สุขชาติ วงศ์สุวรรณ. การเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 : การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพมหานคร, กรมวิชาการ, 2542.