

# รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน Web Creative Intelligent Tutoring Model to Develop Creative Problem Solving Skill and Learning Achievement

พินันทา ฉัตรวัฒนา\*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัลลภ พิริยะสุวรรณ\*\*

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) พัฒนารูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ และสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา จำนวน 10 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ 1) ด้านปัจจัยนำเข้า ได้แก่ กำหนดเป้าหมาย วิเคราะห์ผู้เรียน ออกแบบรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บที่เหมาะสมต่อความสามารถของผู้เรียน กำหนดกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และเตรียมเครื่องมือและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ 2) ด้านกระบวนการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียม และขั้นการเรียนการสอนบนเว็บโดยมีขั้นตอนนำเสนอเนื้อหาแบบอัจฉริยะมาใช้ในการปรับรูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถทางการเรียนโดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามรูปแบบที่ตนเองถนัด และกำหนดกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Torrance 5 ขั้น ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 8 ด้านของผู้เรียน 3) ด้านผลผลิต ได้แก่ การประเมินผลด้านทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และการประเมินผลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) ด้านข้อมูลป้อนกลับ ได้แก่ ข้อมูลป้อนกลับเพื่อปรับปรุงในกระบวนการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ

\*นักศึกษาลัทธิปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

E-mail: pinatac@kmutnb.ac.th

\*\*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (อาจารย์ที่ปรึกษา)

## คำสำคัญ

รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ ทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## Abstract

This research aim was to create web creative intelligent tutoring model to develop creative problem solving skill and learning achievement. The research was divided into three phases which consisted of 1) the study and synthesis of conceptual framework for web creative intelligent tutoring model to develop creative problem solving skill and learning achievement, 2) development of web creative intelligent tutoring model to develop creative problem solving skill and learning achievement, and 3) evaluation of web creative intelligent tutoring model to develop creative problem solving skill and learning achievement. The samples were 10 experts in computer and information and communication technology for education. Research tools included web creative intelligent tutoring model (Web CIT model) and questionnaires. Data was analyzed by arithmetic mean and standard deviation. Results of the research were as follows: The web creative intelligent tutoring model included the 4 principal components which were 1) input: identification the goal of teaching, analysis of learner, design of web creative intelligent tutoring model to develop learners' different learning abilities, identification of activities in creative problem solving, and identification of learning tools and environment in learning, 2) process: to pre-implement, to implement an instructional process through the online course which included the presentation intelligent content for adapt tutoring model to suit the learning ability and identification of creative problem solving activity (CPS Activity) using creative problem solving process (CPS Process) of Torrance 5 steps to develop 8 creative problem solving skills, 3) output: to evaluate the creative problem solving skill and learning achievement, 4) feedback: to get feedback of improvements in process.

## Keywords

Web Creative Intelligent Tutoring Model, Creative Problem Solving Skill, Learning Achievement

## บทนำ

การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552) เป็นการขับเคลื่อนการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนจากที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดเนื้อหาแก่ผู้เรียนฝ่ายเดียว เปลี่ยนเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งพัฒนาให้คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ผู้เรียนทุกระดับทุกประเภทการศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทักษะและความรู้พื้นฐานทั้งในการดำรงชีวิตและในการทำงานอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยแนวทางในการพัฒนานั้นตามที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 และ 24 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542) ได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษา

ไว้ว่า ให้สถานศึกษาจัดการศึกษาโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การจัดการศึกษาและการเรียนการสอนต้องถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น ปลูกฝังคุณธรรมไว้ในทุกวิชา ผู้สอนเป็นผู้จัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมและอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็นประโยชน์ ซึ่งสื่อต่างๆ เหล่านี้สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้อย่างอิสระ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาเพิ่มศักยภาพในด้านการเรียนการสอน คือ ระบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือระบบการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction)

การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) ในการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาเป็นรูปแบบของการจัดการศึกษาที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการค้นคว้าข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการสนองตอบแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้โดยวิธีการที่หลากหลายและเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็นประโยชน์ ซึ่งสื่อต่างๆ เหล่านี้สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้และแก้ปัญหาได้อย่างอิสระ (ปณิตา วรรณพิรุณ, 2548) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการพื้นฐานของการเรียนรู้ที่เชื่อว่าผู้เรียนที่แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่าการเรียนรู้ที่ได้รับการถ่ายทอดจากผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว โดยการเสาะแสวงหาข้อมูลจากบริการในอินเทอร์เน็ตด้วยตนเองจากบริการเวปไซด์เว็บบ การโต้ตอบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การสนทนา (Chat) และกระดานสนทนา (Webboard) เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้น กิจกรรมการเรียนการสอนจึงเป็นไปอย่างทั่วถึง เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและศักยภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน (ปณิตา วรรณพิรุณ, 2548 อ้างถึงใน วิชุดา รัตนเพียร, 2548)

แม้ว่าการจัดการเรียนการสอนบนเว็บจะได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว แต่ก็ยังพบปัญหาในการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนบนเว็บโดยผู้สอนเป็นผู้จัดขึ้น ในบางครั้งรูปแบบการสอนที่จัดทำขึ้นอาจไม่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) รูปแบบการคิด (Cognitive Style) ของผู้เรียนทุกรูปแบบ (ปณิตา วรรณพิรุณ, 2548 อ้างถึงใน Alvarez, 2005 ; Bonk & Graham, 2005) และความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน เนื่องจากผู้เรียนเองก็มีประสบการณ์หรือความเข้าใจในระดับที่แตกต่างกัน ดังนั้นทำอย่างไรจึงจะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้หรือได้รับกิจกรรมที่ตรงกับความสามารถทางการเรียนที่เหมาะสมในแต่ละบุคคล

การสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ เป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาจัดรูปแบบการสอนโดยการนำเสนอเนื้อหาและรูปแบบการเรียนรู้เพื่อตอบสนองความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้หลักของระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert) เพื่อตอบสนองความรู้และเพื่อการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ต่างๆ สำหรับผู้เรียนตามศักยภาพของตนเอง (วิทยา อารีราษฎร์, 2548, 72) โดยผู้เรียนได้เรียนรู้ตามระดับความสามารถทางการเรียนของตนเอง นอกจากนี้การจัดการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บได้เน้นกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีลักษณะการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย ซึ่งประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันร่วมทำกิจกรรมกลุ่มละ 3-4 คน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Torrance 5 ขั้น ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา

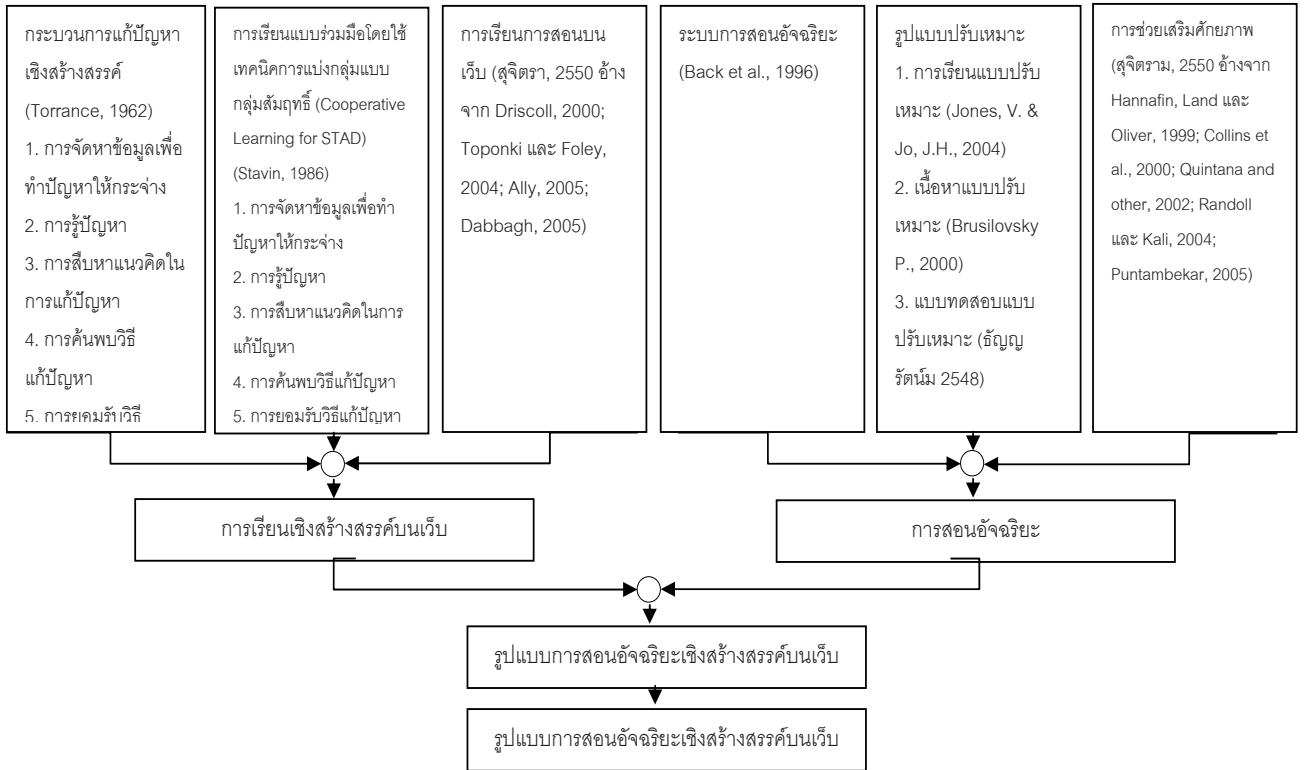
ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดหรือรู้จักคิดเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษางานวิจัยและบทความต่างประเทศที่พบว่า เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) เป็นวิธีที่สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้อีกวิธีหนึ่ง ซึ่งเป็นแนวคิดที่กำลังนิยมในต่างประเทศ และมีการพัฒนารูปแบบให้เข้ากับยุคสมัยมาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันเทคนิคนี้ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นหนึ่งในรูปแบบการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิผล (วิลาวัดณ์ย์ จินวรรณ, 2554) รูปแบบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้ถูกวิจัย และพัฒนามาโดยตลอด เนื่องจากความสนใจที่จะพัฒนาทักษะพิเศษของบุคคล (Isaksen & Treffinger, 2004) กระบวนการพัฒนาการเกิดขึ้นซ้ำๆ ที่ละน้อยโดยใช้วิธีระบบซึ่งเกิดมาจากกลุ่มของนักวิชาการที่เชื่อมโยงกันโดยสถาบันและการปฏิบัติการร่วมกันระหว่างสถาบัน ทุกวันนี้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้ประสบความสำเร็จในการประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษาในกลุ่มอายุที่หลากหลายตั้งแต่เริ่มวัยเด็กจนกระทั่งวัยผู้ใหญ่ (Treffinger, 1995) ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนารูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บขึ้นมาเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ตรงตามความสามารถทางการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนที่ตนเองถนัด

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เพื่อประเมินความเหมาะสมรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัย ประกอบด้วย การเรียนการสอนบนเว็บ การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ระบบการสอนอัจฉริยะ เนื้อหาแบบปรับเหมาะ การเรียนแบบปรับเหมาะ แบบทดสอบแบบปรับเหมาะ การช่วยเสริมศักยภาพ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1: กรอบแนวคิดรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน โดยผู้วิจัยคัดเลือกจากผู้เชี่ยวชาญในสถาบันการศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษาและสาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีลักษณะเป็นแบบประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

## วิธีดำเนินการวิจัย

**ระยะที่ 1 การศึกษา และสังเคราะห์กรอบแนวคิดรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปกำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการออกแบบรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ

**ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

1. กำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ออกแบบและสร้างรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. นำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อทำการตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข

4. นำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณา โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก

5. สร้างเครื่องมือสำหรับการประเมิน ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

**ระยะที่ 3 การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

นำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญในสาขาคอมพิวเตอร์ และสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการศึกษา จำนวน 10 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย ดังตารางที่ 1 สำหรับแบบประเมินความเหมาะสมได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยไว้ เพื่อสะดวกในการแปลความหมาย

## ตารางที่ 1

เกณฑ์การกำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ย และแปลความหมาย (ประคอง กรรณสูตร, 2528)

ช่วงคะแนน	แปลความหมาย
4.50 - 5.00	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	มีความเหมาะสมในระดับมาก
2.50 - 3.49	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
1.00 - 1.49	มีความเหมาะสมในระดับเห็นควรปรับปรุง

## ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ มีรายละเอียดดังนี้

ด้านปัจจัยนำเข้า (INPUT) ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบย่อย ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายในการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 8 ด้าน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจัดกระบวนการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บที่สามารถตอบสนองต่อความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 กิจกรรมตามกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ขั้นของ Torrance (1962)

2. วิเคราะห์ผู้เรียน เพื่อให้ผู้สอนสามารถคัดเลือกรูปแบบการสอน และเนื้อหาที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ตลอดจนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องและเหมาะสมกับความรู้ ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน

3. ออกแบบรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บที่เหมาะสมต่อความสามารถของผู้เรียนโดยรูปแบบการสอน และเนื้อหาบทเรียนที่ผู้สอนออกแบบจะต้องสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาความรู้ที่ตรงกับความสมารถทางการเรียนของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุด รวมทั้งใช้เทคโนโลยีไฮเปอร์มีเดียเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความน่าสนใจ สร้างความอยากรู้อยากเห็นต่อผู้เรียน

4. กำหนดกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ประกอบด้วย 1) กำหนดกิจกรรมในห้องเรียนปกติ ได้แก่ การปฐมนิเทศเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนรู้ ผูกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต 2) กำหนดกิจกรรมบนเว็บ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือการเรียนรู้ (Learning Tools) มาช่วยในการดำเนินกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ได้แก่ กระดานสนทนา (Webboard) ห้องสนทนา (Chatroom) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) และการส่งไฟล์ข้อมูล เป็นต้น และ 3) กำหนดกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บฯ ประกอบด้วย 5 กิจกรรม

5. เตรียมเครื่องมือและสภาพแวดล้อมเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยต้องมีการสนับสนุนความพร้อมของคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้เป็นอย่างดีเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา สะดวกและรวดเร็ว โดยมีเครื่องมือการเรียนรู้ต่างๆ บนเว็บ (Learning Tools) ที่ใช้สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนในการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในกลุ่มย่อย รวมทั้งสร้างสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนที่สนับสนุนทัศนคติที่ดีระหว่างผู้เรียน ผู้สอนและงานที่ได้รับมอบหมาย

ด้านกระบวนการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ (PROCESS) ประกอบด้วย (1) ขั้นเตรียม และ (2) ขั้นการเรียนการสอนบนเว็บ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นเตรียม ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย คือขั้นปฐมนิเทศผู้เรียน ขั้นลงทะเบียนและแนะนำบทเรียน และขั้นจัดกลุ่มผู้เรียน

## 2. ชั้นการเรียนการสอนบนเว็บผู้สอนจัดกระบวนการเรียนการสอนบนเว็บ 4 ขั้นตอน ดังนี้

### 2.1 ขั้นทดสอบก่อนเรียน

ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน

### 2.2 ขั้นนำเสนอเนื้อหาอัจฉริยะ

เป็นขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาให้กับผู้เรียนตามความสามารถทางการเรียนของแต่ละบุคคล โดยผู้เรียนได้ปรับโครงสร้างการสอนอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring Instructor) ที่เหมาะสมกับระดับความสามารถทางการเรียนของตนเอง ในขั้นนี้ผู้สอนได้จัดรูปแบบการเรียนรู้อัจฉริยะแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ โดยยึดหลักการขององค์ประกอบการเรียนรู้ 5 ขั้นของ Slavin (1986)

### 2.3 ขั้นสรุปผลและประเมินผล

ประเมินผลงานและผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

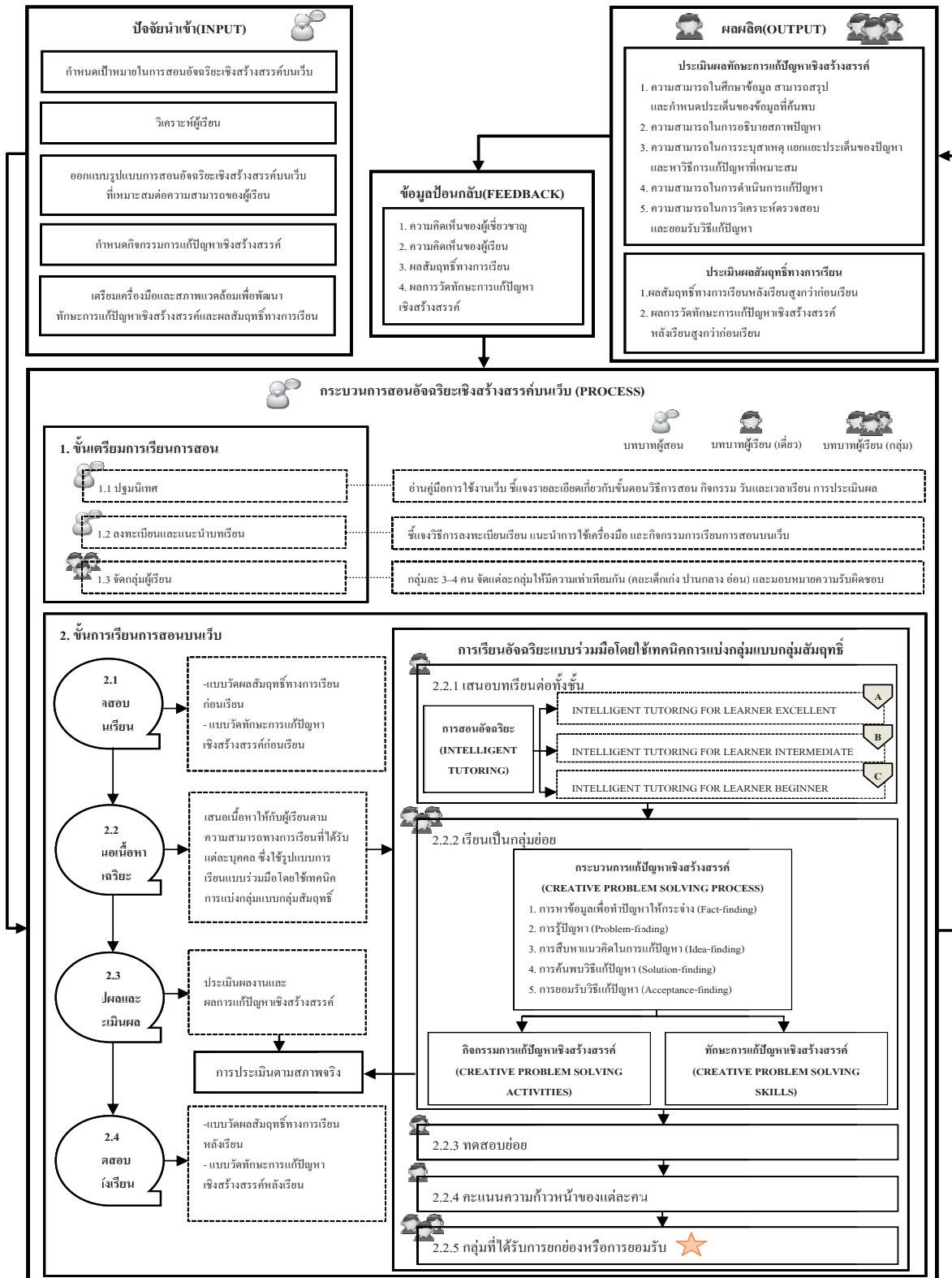
### 2.4 ขั้นทดสอบหลังเรียน

ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียน

**ด้านผลผลิต (OUTPUT)** ประกอบด้วยการประเมินผล 2 ด้าน คือ 1) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 2) ด้านทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 8 ด้าน ประกอบด้วย ทักษะการสืบค้นข้อมูล กำหนดและสรุปประเด็นในการสืบค้น ทักษะการทำความเข้าใจปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงปัญหา ทักษะการคิดวิธีการแก้ปัญหา ทักษะการเลือกแนวทางการแก้ปัญหา ทักษะการดำเนินงาน และการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ทักษะการตรวจสอบขั้นตอนในการแก้ปัญหา และทักษะการทบทวนคำตอบ

**ด้านข้อมูลป้อนกลับ (FEEDBACK)** มี 1 องค์ประกอบย่อย คือ ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุงประกอบด้วย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ความคิดเห็นของผู้เรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการวัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงกระบวนการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ (Process) ให้มีความเหมาะสมตามแต่ละขั้นตอนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บที่กำหนดขึ้น ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น





ภาพที่ 2: รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## ตอนที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การประเมินความเหมาะสมรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน ปรากฏผลดังตารางที่ 2 และ 3

### ตารางที่ 2

ผลการประเมินความเหมาะสม (องค์ประกอบรวม) ของรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. รูปแบบการสอนสอดคล้องกับหลักการแนวคิดที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน	4.30	0.48	มาก
2. ความเหมาะสมองค์ประกอบรูปแบบการสอน	4.50	0.71	มากที่สุด
3. การจัดลำดับองค์ประกอบในการพัฒนารูปแบบการสอนชัดเจน ต่อเนื่อง	4.30	0.67	มาก
4. แต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์สอดคล้องซึ่งกันและกัน	4.10	0.57	มาก
5. การเรียบเรียงลำดับขององค์ประกอบในรูปแบบการสอนมีความเหมาะสม ทำให้เข้าใจง่าย	3.90	0.57	มาก
6. ภาพรวมขององค์ประกอบของรูปแบบการสอน มีความสมบูรณ์ ครอบคลุมความต้องการและตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย	4.20	0.79	มาก
<b>ความเหมาะสมของรูปแบบในภาพรวม</b>	<b>4.22</b>	<b>0.64</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 2 รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (องค์ประกอบรวม) มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.22$ , S.D. = 0.64) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมองค์ประกอบรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.50$ , S.D. = 0.71) รองมาได้แก่ รูปแบบการสอนสอดคล้องกับหลักการแนวคิดที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.30$ , S.D. = 0.48) ภาพรวมขององค์ประกอบของรูปแบบการสอน มีความสมบูรณ์ ครอบคลุมความต้องการและตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.20$ , S.D. = 0.79) ตามลำดับ

### ตารางที่ 3

ผลการประเมินความเหมาะสม (แยกตามองค์ประกอบ) ของรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
<b>1. ปัจจัยนำเข้า (INPUT)</b>			
1.1 กำหนดเป้าหมายในการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ	4.30	0.67	มาก
1.2 วิเคราะห์ผู้เรียน	4.10	0.88	มาก
1.3 ออกแบบรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บที่เหมาะสมต่อความสามารถของผู้เรียน	3.70	1.16	มาก
1.4 กำหนดกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	4.30	0.67	มาก
1.5 เตรียมเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	4.40	0.70	มาก
<b>ความเหมาะสมในภาพรวมของปัจจัยนำเข้า</b>	<b>4.16</b>	<b>0.84</b>	<b>มาก</b>
<b>2. กระบวนการสอนอัจฉริยะ (PROCESS)</b>			
<b>1) ชั้นเตรียม</b>			
1.1) การปฐมนิเทศ	4.65	0.49	มากที่สุด
1.2) การลงทะเบียนและแนะนำบทเรียน	4.65	0.49	มากที่สุด
1.3) การจัดกลุ่มผู้เรียน	4.25	0.44	มาก
<b>2) ชั้นการเรียนการสอนบนเว็บ</b>			
2.1) ชั้นทดสอบก่อนเรียน	4.40	0.52	มาก
2.2) ชั้นนำเสนอเนื้อหาอัจฉริยะ	4.50	0.61	มากที่สุด
<b>3) ชั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์</b>			
3.1) การเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น	4.26	0.63	มาก
3.2) การเรียนเป็นกลุ่มย่อย	4.56	0.54	มากที่สุด
3.3) การทดสอบย่อย	4.50	0.53	มากที่สุด
3.4) ชั้นสรุปผลและประเมินผล	4.50	0.53	มากที่สุด
3.5) ชั้นทดสอบหลังเรียน	4.50	0.53	มากที่สุด
<b>ความเหมาะสมภาพรวมของกระบวนการสอนฯ</b>	<b>4.46</b>	<b>0.56</b>	<b>มาก</b>
<b>3. ผลผลิต (OUTPUT)</b>			
3.1 การประเมินผลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4.50	0.71	มากที่สุด
3.2 การประเมินผลด้านทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	4.46	0.50	มาก
<b>ความเหมาะสมในภาพรวมของผลผลิต</b>	<b>4.47</b>	<b>0.54</b>	<b>มาก</b>
<b>4. ข้อมูลป้อนกลับ (FEEDBACK)</b>			
4.1 ข้อมูลป้อนกลับเพื่อปรับปรุง	4.35	0.80	มาก
<b>ความเหมาะสมในภาพรวมของข้อมูลป้อนกลับ</b>	<b>4.35</b>	<b>0.80</b>	<b>มาก</b>
<b>ความเหมาะสมของรูปแบบในภาพรวม</b>	<b>4.36</b>	<b>0.64</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 3 รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (แยกตามองค์ประกอบ) มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.36$ , S.D.= 0.64) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ผลผลิตในภาพรวม (OUTPUT) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.47$ , S.D.= 0.54) รองลงมาได้แก่ กระบวนการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ (PROCESS) ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.46$ , S.D. = 0.56) ข้อมูลป้อนกลับ (FEEDBACK) ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.35$ , S.D.= 0.80) ปัจจัยนำเข้าไปในภาพรวม (INPUT) มีความเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.16$ , S.D.= 0.84) ตามลำดับ

## อภิปรายผล

รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการประเมินรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ภาพรวมของรูปแบบการสอน (องค์ประกอบโดยรวม) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.22$ , S.D. = 0.64) และภาพรวมของรูปแบบการสอน (แยกตามองค์ประกอบย่อย) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.36$ , S.D.= 0.64) สอดคล้องกับแนวคิดของทิสนา แชมมณี (2545) ที่ว่าการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนจะต้องจัดองค์ประกอบต่างๆ ของรูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นระบบและมีความสัมพันธ์กัน โดยคำนึงถึงทฤษฎีและหลักการ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงษ์ศักดิ์ มั่นหมาย (2551) ที่พบว่า การพัฒนาระบบการสอนอัจฉริยะเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำแนวคิดระบบการสอนอัจฉริยะ (ITS) มาสนับสนุนกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันบนเว็บเพื่อให้ตรงตามความสามารถทางการเรียนและให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมทั้งนำกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีลักษณะการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดหรือรู้จักคิดเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา โดยเป็นวิธีการที่ตอบสนองต่อการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (วิลาวัลย์ จินวรรณ, 2554)

2. รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บที่พัฒนาขึ้น เป็นการจัดรูปแบบการเรียนอัจฉริยะแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์โดยยึดหลักการขององค์ประกอบการเรียนรู้ 5 ชั้นของ Slavin (1986) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ชั้นของ Torrance โดยการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสร้างปฏิสัมพันธ์ในการทำกิจกรรมกลุ่มย่อย เพื่อใช้ในส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านเครื่องมือการเรียนรู้ (Learning Tools) ที่หลากหลาย อาทิ กระดานสนทนา ห้องสนทนา แหล่งการเรียนรู้ จุดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 8 ด้าน ประกอบด้วย ทักษะการสืบค้นข้อมูล กำหนดและสรุปประเด็นในการสืบค้น ทักษะการทำความเข้าใจปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงปัญหา ทักษะการคิดวิธีการแก้ปัญหา ทักษะการเลือกแนวทางการแก้ปัญหา ทักษะการดำเนินงาน และการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ทักษะการตรวจสอบขั้นตอนในการแก้ปัญหา และทักษะการทบทวนคำตอบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

## สรุป

รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถส่งเสริมการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียนตามความสามารถทางการเรียนที่แตกต่าง โดยยึดหลักการบวกรวมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Torrance 5 ชั้นในการส่งเสริมและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดกระบวนการคิดที่สร้างสรรค์ในการนำไปสู่การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้ จากรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บที่พัฒนาขึ้น สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลของการสังเคราะห์รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บได้องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ด้านปัจจัยนำเข้า ได้แก่ กำหนดเป้าหมาย วิเคราะห์ผู้เรียน ออกแบบรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บที่เหมาะสมต่อความสามารถของผู้เรียน กำหนดกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และเตรียมเครื่องมือและสภาพแวดล้อมเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ด้านกระบวนการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียม และขั้นการเรียนการสอนบนเว็บ โดยมีขั้นการนำเสนอเนื้อหาอัจฉริยะที่มีการนำเสนอเนื้อหา และรูปแบบการสอนที่สามารถปรับให้เหมาะสมกับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนได้ รวมทั้งจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อใช้สำหรับพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 8 ด้านของผู้เรียน 3) ด้านผลผลิต ได้แก่ การประเมินผลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการประเมินผลด้านทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 8 ด้าน 4) ด้านข้อมูลป้อนกลับ ได้แก่ ข้อมูลป้อนกลับเพื่อปรับปรุงในกระบวนการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ

2. การประเมินรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บนั้น ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า องค์ประกอบโดยรวม และแยกตามองค์ประกอบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมากตามลำดับ ซึ่งรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บที่พัฒนาขึ้นนั้น ผู้วิจัยจะดำเนินการนำไปทดลองใช้ต่อไปเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นในสังคมแห่งการเรียนรู้

ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรมีการจัดรูปแบบการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพิ่มเติมกระบวนการหรือกิจกรรมที่ทำให้เกิดวิธีการสอนที่หลากหลาย เพื่อป้องกันการเกิดตัวแปรแทรกซ้อนหากไม่ได้ควบคุมตามหลัก Max (Maximized Systematic Variance: เพิ่มความแปรปรวนที่เป็นระบบให้มากที่สุด) Min (Minimized Error Variance: ลดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน) Con (Control Extraneous Systematic Variance: ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่ส่งผลอย่างมีระบบ)

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.  
ทีศนา แชมมณี. (2545). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**.  
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญญรัตน์ น้อมพลกรัง. (2548). **ระบบจัดการและประเมินผลการสอบแบบปรับเปลี่ยนโดยใช้คอมพิวเตอร์**.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์  
ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ปณิตา วรรณพิรุณ. (2548). **การพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อ  
พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนิสิตปริญญาบัณฑิต**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประคอง กรรณสุต. (2528). **สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงแก้ไข)**. กรุงเทพฯ:  
ศูนย์หนังสือ ดร. ศรีสง่า.
- พงษ์ศักดิ์ มั่นหมาย. (2551). **การพัฒนาระบบการสอนอัจฉริยะเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วิชุดา รันตเพียร. (2548). **การเรียนการสอนบนเว็บขั้นนำ (Introduction to Web-Based Instruction)**. กรุงเทพฯ:  
ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิทยา อารีราษฎร์. (2548). **การบูรณาการการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในระบบช่วยสอนปัญญาประดิษฐ์  
รูปแบบระบบช่วยสอนปัญญาประดิษฐ์แบบมีส่วนร่วมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์**.  
**วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ**. 1(1), 72-80.
- วิลาวัลย์ จินวรรณ. (2554). **รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบลดภาระทางปัญญาโดยใช้เทคนิค  
การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อการรู้คิดและความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี**.  
วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุจิตรา เขียวศรี. (2550). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบบนเว็บวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้  
การช่วยเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น**. วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยี  
การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). **แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)**.  
กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). **ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง  
(พ.ศ. 2552-2561)**. กรุงเทพฯ: สกศ.



- Alvarez, S. (2005). Blended Learning Solutions. In B. Hoffman (Ed.). **Encyclopedia of Educational Technology**. Retrieved 29 January, 2007, from: <http://coe.sdsu.edu/eet/articles/blendedlearning/start.htm>
- Beck, J.; Stem, M. & Haugsjaa, E. (1996). **Applications of AI in Education**, ACM Crossroads.
- Brusilovsky, Peter. (2000). **Adaptive Hypermedia: from Intelligent Tutoring Systems to Web-Based Education**. Retrieved 15 September, 2005, from <http://www2.sis.pitt.edu/peterb/papers/ITS00inv.html>.
- Isaksen, S. G., & Treffinger, D. J. (2004). Celebrating 50 Reflective Years of Practice: Versions of Creative Problem Solving. **Journal of Creative Behavior**. 38, 75-101.
- Jones, V. & Jo, J. H. (2004). Ubiquitous Learning Environment: An Adaptive Teaching System Using Ubiquitous Technology. In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds). **Beyond the Comfort zone: Proceedings of the 21<sup>st</sup> ASCILITE Conference**. (pp. 468-474). Perth: New Zealand.
- Slavin, R.E. (1986). **Using Students Team Learning**. Baltimore: John Hopkins University, Center for Research on Elementary and Middle School.
- Torrance, E. P. (1962). **Guiding Creative Talent**. New Delhi: Prentice-Hall of India Private.
- Treffinger, D. J. (1995). Creative Problem Solving: Overview of Educational Implications. **Educational Psychology Review**. 7, 301-312.