Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Vol. 8 No. 2 July – December, 2017

การออกแบบระบบการสอนอัจฉริยะด้วยการประมวลผลแบบภาษาธรรมชาติในภาษาไทย โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแฝง

Design of Intelligent Tutoring System of Natural Language Processing in Thai language using Latent Semantic Analysis

กนกรัตน์ จิรสัจจานุกูล[1*] และ ปณิตา วรรณพิรุณ[2]

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้นกลายเป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งในชีวิต อีกทั้งโปรแกรมต่างได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ช่วยอำนวยความสะดวก รวมไปถึงพัฒนาคุณภาพชีวิตให้กับผู้ใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางการด้านศึกษา คอมพิวเตอร์ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ ในรูปแบบที่หลากหลาย ตั้งแต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยให้การเรียนสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา จึงมีการพัฒนารูปแบบการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ บทเรียนออนไลน์ ทำให้เกิดความยืดหยุ่นทางการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนได้แบบไม่มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาและสถานที่ [1] แต่อย่างไรก็ตามด้วยความแตกต่างของผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ประสบการณ์ หรือแม้กระทั่งพฤติกรรมของผู้เรียน รูปแบบการนำเสนอบทเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์นั้นจึงส่งผลให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ยังไม่เหมาะสมกับแต่ละบุคคล ไม่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ [2] ในขณะที่การเรียนการสอนโดยมนุษย์นั้นจะมีการปรับวิธีการสอนหรือเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้เรียน [3] ด้วยเหตุนี้จึงมีการพัฒนาระบบการสอนอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System: ITS)

ระบบการสอนอัจฉริยะ คือ ระบบการปรับกระบวนการเรียนรู้ให้เข้ากับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ช่วยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนแบบมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้ระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อการปรับความรู้ตามความจำเป็นของผู้เรียนแต่ละคน [4] เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นจากการผสมผสานองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence: AI) ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเพิ่มความสามารถในการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ อีกทั้งภายในระบบยังมีระบบหน่วยย่อยที่สามารถให้คำแนะนำ คำปรึกษากับผู้เรียนแบบอัตโนมัติด้วยความสามารถของระบบในการปรับเนื้อหาการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับคุณลักษณะ หรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม ตรงกับความสามารถของผู้เรียนจึงช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่ตรงตามความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลมากยิ่งขึ้น [5]

นอกจากนี้ระบบการสอนอัจฉริยะเป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อการจำลองพฤติกรรมของกระบวนการศึกษาโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเสมือนครูสอนพิเศษด้วยการจำลองรูปแบบของหลักสูตรและเทคนิคการศึกษาของครูสอนพิเศษที่มีตัวตนเสมือนจริงสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้โดยใช้ภาษาธรรมชาติ [6] ซึ่งกระบวนการประมวลผลที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและโต้ตอบสื่อสารกับผู้ใช้ด้วยภาษาของมนุษย์ได้ นั่นคือ การประมวลผลแบบภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP) [7] ทั้งนี้เทคนิคที่ใช้มีด้วยกันหลากหลายเทคนิควิธีแต่มีเทคนิควิธีหนึ่งที่สามารถวิเคราะห์เนื้อหาข้อความในเชิงความหมายได้โดยไม่ต้องอาศัยหลักเกณฑ์ทางไวยากรณ์

[1] อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หัวหน้าศูนย์วิจัยการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยี สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. 08-6305-5333 อีเมล: kanokrat.jir@mail.pbru.ac.th

_18-0086(298-304)34.indd 298 1/29/61 BE 11:46 AM

คือ เทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแฝง (Latent Semantic Analysis: LSA) [8]

2. ระบบการสอนอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring Systems)

ระบบการสอนอัจฉริยะ หรือ ITS เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่พยายามเลียนแบบการสอนของมนุษย์และให้คำแนะนำส่วนตัวในการสอน ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

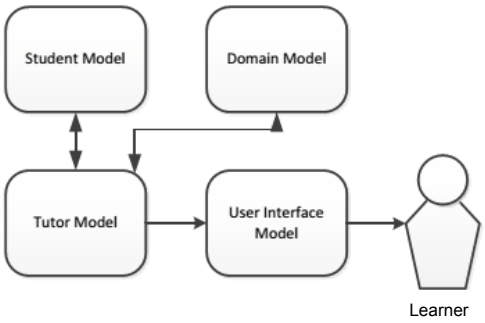
ระบบการสอนอัจฉริยะ คือ ระบบการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล เป็นระบบการใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อปรับการเรียนรู้ตามความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน [4] เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อจำลองพฤติกรรมของกระบวนการการศึกษา เสมือนคอมพิวเตอร์เป็นครูสอนพิเศษ โดยจำลองรูปแบบหลักสูตรและเทคนิคการศึกษาของครูสอนพิเศษที่เป็นมนุษย์จริงๆ ที่มีการโต้ตอบกับผู้เรียนโดยใช้ภาษาธรรมชาติ [6]

นอกจากนี้ระบบการสอนอัจฉริยะ เป็นระบบการสอนแบบปรับตัวที่ใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์เพื่อให้การเรียนการสอน ให้คำแนะนำที่เหมาะสมเป็นรายบุคคล โดยมีจุดประสงค์เพื่อกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ของผู้เรียนและให้ความช่วยเหลืออย่างชาญฉลาด [9]

จากข้อมูลในข้างต้นกล่าวสรุปได้ว่า ระบบการสอนอัจฉริยะ (ITS) คือ ระบบการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการจัดเนื้อหาการเรียนการสอน และการให้คำแนะนำในการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแบบรายบุคคล โดยใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์เพื่อช่วยในการปรับการเรียนรู้

2.1 องค์ประกอบของระบบการสอนอัจฉริยะ

Four-module เป็นรูปแบบองค์ประกอบพื้นฐาน [10-13] ที่ใช้ในการพัฒนาระบบสอนอัจฉริยะ ซึ่งประกอบด้วย ส่วนของผู้เรียน (Student model) ส่วนเนื้อหา (Domain model) ส่วนติวเตอร์ (Tutor model) และส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน (User Interface) ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 องค์ประกอบระบบการสอนอัจฉริยะ ตามรูปแบบ Four-module [11]

จากรูปที่ 1 องค์ประกอบระบบการสอนอัจฉริยะแบบ Four-module เป็นรูปแบบพื้นฐานที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่ ซึ่งหน้าที่ของส่วนประกอบแต่ละส่วนสามารถอธิบายได้ดังนี้ [4, 11-12]

1) ส่วนผู้เรียน (Student Model) เพื่อให้รู้ว่าผู้เรียนคือใคร โดยทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลของผู้เรียน เช่น ลักษณะ พฤติกรรมการเรียนรู้ ความสามารถในการเรียนของผู้เรียน เป็นต้น

2) ส่วนเนื้อหา (Domain Model) หรือส่วนผู้เชี่ยวชาญความรู้ (Expert knowledge) เพื่อให้รู้ว่าจะสอนอะไร ทำหน้าที่จัดการเนื้อหา หน่วยเรียนที่ต้องสอน

3) ส่วนของติวเตอร์ (Tutor Model) หรือ ส่วนการสอน (Pedagogical model) ทำหน้าที่ควบคุมปฏิสัมพันธ์กระบวนการสอนของระบบกับผู้เรียน เพื่อจัดการกระบวนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนนั่นเอง ซึ่งในส่วนนี้จะมีการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ให้คำแนะนำผู้เรียน รวมทั้งการติดตาม ประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน เรียกได้ว่าเป็นส่วนควบคุมระบบว่าจะสอนอย่างไร

4) ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface Model) ทำหน้าที่ติดต่อประสานระหว่างระบบกับผู้เรียนผ่าน GUI (Graphic User Interface)

องค์ประกอบของระบบการสอนอัจฉริยะจะมีสามส่วนที่บูรณาการเทคนิคปัญญาประดิษฐ์เข้าไปเพื่อให้ระบบสามารถจัดการสอนได้อย่างชาญฉลาดนั้นคือ ส่วนผู้เรียน ส่วนเนื้อหา และส่วนติวเตอร์หรือการสอน โดยหลักการในการผสมผสานปัญญาประดิษฐ์เข้าสู่ระบบการสอนอัจฉริยะมีสามวิธีการหลักๆ ดังนี้ [9]

1) ระบบการปรับลำดับเนื้อหาหลักสูตรให้สอดคล้องกับผู้เรียน (Curriculum sequencing systems) เป็นการปรับโดยจัดลำดับเนื้อหาการสอนและรูปแบบให้เหมาะสมผู้เรียนแต่ละคน

2) การวิเคราะห์ทางแก้ปัญหาอัจฉริยะ (Intelligent solution analysis) ช่วยวิเคราะห์โดยปรับปรุงการเรียนรู้ ด้วยการโต้ตอบให้ข้อเสนอแนะและช่วยแสดงความคิดเห็นเพื่อการแก้ปัญหาจากข้อผิดพลาดเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากความผิดพลาดนั้น

3) การแก้ปัญหา (Problem solving) โดยสนับสนุนการแก้ปัญหาด้วยแนวคิดตามหลักวิธีการการสร้างองค์ความรู้ (constructivist) แบบการสอนโดยมนุษย์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้และส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในหัวข้อที่เรียนรู้

การพัฒนาระบบการสอนอัจฉริยะ นอกจากการพัฒนาให้ระบบมีความสามารถในการเรียนรู้และปรับเนื้อหาให้เข้ากับผู้เรียนได้แล้วนั้น ระบบควรมีความสามารถในการแนะนำการเรียนรู้ได้เหมือนการสอนแบบมนุษย์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน หรือเรียกว่า ระบบการให้คำปรึกษาอัจฉริยะแบบสนทนา (Conversational Intelligent Tutoring Systems : CITS) [14] ซึ่งในการสนทนานี้จะเป็นการโต้ตอบอัตโนมัติผ่านตัวแทนในการสนทนา (Conversation agents : CA) จากงานวิจัยต่างๆ ที่ผ่านมา พบว่า ตัวแทนในการสนทนานี้จะช่วยส่งเสริมการเรียนการสอน กระตุ้นผู้เรียน นอกจากนี้ ยังพบอีกว่า ตัวแทนที่ทำหน้าที่เป็นตัวผู้เรียน โดยคนให้คำแนะนำ คอยสนับสนุนการทำงานร่วมกันของผู้เรียนอันนำไปสู่การเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งตัวแทนในการสนทนานี้ช่วยลดความวิตกกังวล และส่งเสริมความเอาใจใส่ ตั้งใจเรียนของผู้เรียนได้ดีกว่าตัวแทนที่ทำหน้าที่เป็นผู้สอน เรียกว่า Computer-supported collaborative learning (CSCL) [15] ซึ่งการสนทนาของระบบกับผู้เรียนนี้มีทั้งรูปแบบการสนทนาผ่านการแชท ผ่านการรู้จำแบบเสียง แต่ไม่ว่าจะแบบใดก็ตาม การสนทนานั้นกล่าวได้ว่าเป็นการสนทนาผ่านภาษา ธรรมชาติของมนุษย์ ดังนั้นเพื่อให้ระบบสามารถเข้าใจและวิเคราะห์การทำงานได้จึงต้องใช้เทคนิคการประมวล ผลแบบภาษาธรรมชาติ

2.2 การประมวลผลแบบภาษาธรรมชาติ

การประมวลผลแบบภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) หรือ NLP คือกระบวนการที่ช่วยคอมพิวเตอร์ให้สามารถเข้าใจและสื่อสารกับผู้ใช้ด้วยภาษาของมนุษย์ได้ [7] โดยมุ่งเน้นไปที่การตีความภาษาไม่ว่าจะข้อความหรือการพูด เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถนำไปประมวลผลได้ [4]

กระบวนการการประมวลผลข้อความของ NLP เริ่มจากการตัดคำจากข้อความ (Tokenization) การวิเคราะห์การจัดหมวดของคำแต่ละคำ Parts of speech (POS) ซึ่งในภาษาอังกฤษสามารถทำได้ง่ายเพราะแยกคำตามช่องว่าง แต่สำหรับภาษาจีน ญี่ปุ่น หรือภาษาอื่นๆ [16] รวมทั้งภาษาไทยนั้น เป็นเรื่องยาก เนื่องจากไม่มีเครื่องหมายขอบเขตของคำศัพท์อย่างชัดเจน

2.3 การวิเคราะห์ความหมายแฝง

การวิเคราะห์ความหมายแฝงเป็นเทคนิคหนึ่งในการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing : NLP) ที่มีลักษณะเฉพาะในการหาความหมาย ด้วยเหตุนี้จึงมีการนำการวิเคราะห์ความหมายแฝง (Latent Semantic Analysis : LSA) มาใช้กับการค้นคืนสารสนเทศ (Information Retrival) เนื่องจากในยุคแรกนั้นใช้คำสำคัญ (Keywords) ในการระบุสิ่งที่ต้องการและทำการค้นคืนจากคำสำคัญที่ระบุ แต่ปัญหาที่พบคือ บางเอกสารที่ไม่มีคำที่ผู้ใช้ระบุแต่เอกสารตรงกับความต้องการ (Relevant Document) กลับไม่ถูกค้นคืน ฉะนั้นจึงมีการนำแนวคิดในการใช้มุมมองคอนเซ็ปต์ (Concept Space) หรือมุมมองความหมาย (Semantic Space) ซึ่งให้ผลลัพธ์การวิเคราะห์ได้ดีกว่าแทนคำสำคัญ [8]

ขั้นตอนการทำงานของการวิเคราะห์ความหมายแฝง ข้อมูลนำเข้า (Input) คือ หน่วย (Unit) หรือส่วนย่อยต่าง ๆ เช่น เอกสาร (Documents) ย่อหน้า (Paragraph) ประโยค (Sentence) หรือข้อความสั้น (Passage) โดยขั้นตอนแรกจะทำการสร้างเมทริกซ์คำ-เอกสาร (Terms-Documents Matrix) การทำงานต่อมาคือการคำนวณค่าหามุมมองคอนเซ็ปต์ (Concept Space) หรือมุมมองความหมาย (Semantic Space) ด้วยกระบวนการแยกค่าแบบเดี่ยว (Singular Value Decomposition : SVD) ซึ่งใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์และสถิติ จากนั้นลดขนาดของเมทริกซ์เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ทางด้านความหมาย

ของเนื้อหาที่สำคัญ ด้วยเหตุนี้การวิเคราะห์ความหมายแฝงจึงมีความสามารถในการวิเคราะห์เนื้อหาข้อความเพื่อหาความคล้ายคลึงระหว่างข้อความที่มีความหมายเชิงเนื้อหาหรือการตีความเป็นไปในทิศทางเดียวกันได้โดยไม่ต้องอาศัยหลักเกณฑ์ทางไวยากรณ์ อีกทั้งยังสามารถนำมาประยุกต์ในการพัฒนาระบบที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลข้อความ (Text Processing) ได้อีกด้วย [17]

2.4 ตัวอย่างการวิจัยระบบการสอนอัจฉริยะ

Oscar Conversational Intelligent Tutoring System หรือ Oscar CITS [9] เป็นนวัตกรรมการสนทนาของระบบ ITS แบบไดนามิคโดยสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละคนด้วยโมเดล Felder-Silverman (FS) ในการนำมาศึกษาและตั้งค่ารูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคลในส่วนของการสนทนาถามตอบเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนโดยจะตัดสินใจเลือกคำตอบที่ดีที่เหมาะสมที่สุด ทั้งนี้ในการสนทนาโต้ตอบอัตโนมัติของ Oscar CITS ใช้กระบวนการภาษาธรรมชาติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเลียนแบบครูสอนพิเศษโดยการตรวจจับและปรับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนในขณะสนทนา

Beetle II System [10] เป็นระบบการสอนอัจฉริยะที่ทดสอบการสนทนาโดยรับข้อมูลจากผู้เรียนแบบไม่จำกัดและทดสอบการสอนการวางแผนบทสนทนาด้วยติดต่อผ่านทางคีย์บอร์ดทั้งนี้บทสนทนาถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยภาษาธรรมชาติ NLP เพื่อวิเคราะห์ข้อความที่ซับซ้อนของผู้เรียนและโต้ตอบแบบอัตโนมัติ โดยการวิเคราะห์แยกเนื้อหาความหมายที่เกี่ยวข้อง การวางแผนของระบบจะสร้างข้อความแบบอัตโนมัติโดยใช้การวางแผนเนื้อหาเฉพาะโดเมน (domain-specific) และแบบที่ไม่ขึ้นอยู่กับโดเมน (domain-independent) เพื่อสร้างข้อความที่เหมาะสม

Arabic Grammar Tutor หรือ AG-TUTOR [18] สอนเนื้อหาเรื่อง ไวยกรณ์ภาษาอาหรับ ที่พัฒนาขึ้นเพื่อเลียนแบบพฤติกรรมของอาจารย์และนักเรียน โดยระบบจะโต้ตอบอัตโนมัติตามความต้องการของนักเรียนในการเรียนรู้ด้วยการใช้การประมวลผลภาษาธรรมชาติ ในการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียน และตรวจสอบข้อผิดพลาดของคำตอบนั้นอีกด้วย ภายในระบบ AG-TUTOR ทำการสร้างโดเมนของการเรียนรู้คำตามหลักกระบวนการของ AI โดยใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลความรู้ (Knowledge base: KB) และทำการจัดเก็บฐานข้อมูลความรู้ด้วยโปรแกรม Microsoft Access แสดงการทำงาน กับรูปแบบหน้าต่างการแสดงผลของโมดูลต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยโมดูลติวเตอร์ โมดูลคำถาม โมดูลผู้เชี่ยวชาญ

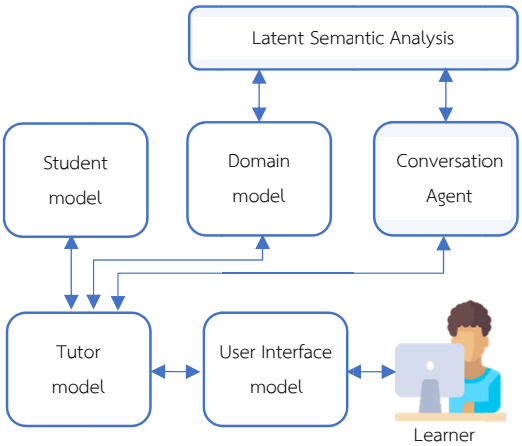
BReast CAncer and Genetics Intelligent Semantic Tutoring หรือ BRCA Gist [19] เป็นระบบที่ช่วยผู้หญิงให้มีความรู้ความเข้าใจและในการตัดสินใจเกี่ยวกับความเสี่ยงของมะเร็งเต้านม โดยใช้ Fuzzy Trace Theory (FTT) ซึ่ง เป็นทฤษฎีหลักการในการช่วยให้ผู้หญิงมีความเข้าใจและช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการทดสอบทางพันธุกรรมสำหรับความเสี่ยงมะเร็งเต้านม FTT สร้างโดย AutoTutor LITE ซึ่งคือรูปแบบ ITS platform บนเว็บที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบผ่านการใช้ภาษาธรรมชาติในภาคภาษาอังกฤษ ระบบ BRCA Gist ตอบสนองการสนทนากับผู้ใช้งานโดยผ่านกล่องข้อความจากการประมวลผลข้อความโดยการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแฝง (LSA) เพื่อให้ข้อเสนอแนะที่เหมาะสมที่สุด

Tutorial Inteligente para la Programación Orientada a Objetos (ภาษาสเปน) หรือ TIPOO [20] สอนเนื้อหาวิชาหลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ซึ่งระบบ TIPOO ใช้ Model-View- Controller (MVC) ในการออกแบบและพัฒนาสถาปัตยกรรม ประกอบด้วยส่วนของ Tutor model, Student model, Domain model และ User Interface model โดยมุ่งเน้นให้ระบบ ITS มีความสามารถในการเรียนรู้อารมณ์ของผู้เรียน เพื่อช่วยส่งเสริมสนับสนุน กระตุ้น และ สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ผ่านการสนทนากับผู้เรียนโดยใช้เทคนิคออนโทโลยี (Ontology) และใช้สถาปัตยกรรม REST เพื่อการบูรณาการโมดูลการสนทนาของระบบ โดยสนทนากับผู้เรียนผ่านหน้าต่างแชทแบบอัตโนมัติด้วยภาษาสเปน

3. การออกแบบระบบการสอนอัจฉริยะด้วยการประมวลผลแบบภาษาธรรมชาติในภาษาไทยโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแฝง

ระบบการสอนอัจฉริยะแต่ละระบบนั้นมีการประยุกต์ใช้เทคนิคที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งจากงานวิจัยต่างๆ ที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่า ระบบการสนทนา หรือตัวแทนการสนทนาของระบบการสอนอัจฉริยะนั้นใช้เทคนิคการประมวลผลภาษาธรรมชาติ ในการวิเคราะห์และโต้ตอบกับผู้เรียน เพื่อช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ นอกจากนี้ จากงานวิจัยที่ผ่านมาในการพัฒนาระบบตัวแทนการสนทนาของระบบ อัลกอริทึมที่ใช้วิเคราะห์การสนทนาของระบบที่ให้ผลลัพธ์ดีที่สุด คือ เทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแฝง (Latent Semantic Analysis) [9, 19, 21]

การพัฒนาระบบตัวแทนการสนทนาของระบบการสอนอัจฉริยะกับภาษาไทยด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแฝง โดยใช้องค์ประกอบพื้นฐานของระบบการสอนอัจฉริยะที่ประกอบไปด้วยสามส่วนคือ ส่วนผู้เรียน (Student model) ส่วนเนื้อหา (Domain model) และส่วนติวเตอร์ (Tutor model) ซึ่งในบทความนี้เพิ่มเติมในส่วนของ ตัวแทนการสนทนา (Conversation Agent) ทำหน้าที่สนทนาโดยให้คำแนะนำ ให้คำตอบเมื่อมีการปรึกษาหรือถามเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ให้กับผู้เรียน ฉะนั้นในส่วนของตัวแทนการสนทนานี้จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแฝงในการวิเคราะห์เนื้อหาการสนทนากับส่วนเนื้อหา ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ระบบการสอนอัจฉริยะด้วยการประมวลผลแบบภาษาธรรมชาติในภาษาไทยโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแฝง

การทำงานของตัวแทนการสนทนากับเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแฝงนั้นจะทำงานร่วมกับส่วนของเนื้อหา โดยเมื่อผู้เรียนมีคำถามหรือข้อปรึกษาสนทนามายังระบบแล้วนั้นตัวแทนการสนทนาจะทำการวิเคราะห์เนื้อหาข้อความที่ได้รับเข้ามากับส่วนเนื้อหาเพื่อเลือกข้อมูลหรือเนื้อหาในหน่วยเรียนที่เป็นคำตอบที่สอดคล้องกับคำถาม ซึ่งการทำงานนี้จะผ่านการควบคุมตามข้อเท็จจริงและกฎระเบียบตามขั้นตอนวิธีของส่วนติวเตอร์แล้วจึงแสดงผลผ่านส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

4. บทสรุป

บทความนี้ได้นำเสนอแนวทางการออกแบบระบบการสอนอัจฉริยะกับภาษาไทยด้วยการประมวลผลแบบภาษาธรรมชาติโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแฝง ผ่านตัวแทนการสนทนาของระบบการสอนอัจฉริยะที่ช่วยสนับสนุน ส่งเสริมการเรียนรู้ กระตุ้นผู้เรียน โดยรองรับการสนทนา โต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับระบบด้วยภาษาไทย ซึ่งภาษาไทยเป็นภาษาที่ไม่มีการจัดหมวดของคำแต่ละคำ (POS) อีกทั้งข้อความที่รับเข้าสู่ระบบนั้น มิอาจทราบได้ว่าผู้เรียนจะใช้คำหรือข้อความใดในการสื่อสาร ด้วยเหตุผลดังกล่าวในการออกแบบระบบสอนอัจฉริยะในบทความนี้ จึงเลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแฝงซึ่งมีความสามารถในการหาความคล้ายคลึงระหว่างข้อความที่มีความหมายเชิงเนื้อหาหรือการตีความเป็นไปในทิศทางเดียวกันได้โดยไม่ต้องอาศัยหลักเกณฑ์ทางไวยากรณ์ เพื่อให้ระบบสามารถตอบสนองการเรียนรู้ รองรับการแก้ไขปัญหา ให้คำตอบกับผู้เรียนได้อย่างชาญฉลาด

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี และศูนย์วิจัยการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยี สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ให้การสนับสนุน

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Kanokrat Jirasatjanukul Prachyanun Nilsook and Chanpen Ngamprom. (2013). Development of Online Learning on Principle of Programming for Undergraduate Students at Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University. In Proceedings of the 1st Conference Muban Chombueng Rajabhat. Ratchaburi : Muban Chombueng Rajabhat University, (189-197). (in Thai)

[2] Yanee Kachai and Narong Sompong. (2014). "The Intelligent Web-based Instruction Using Data Mining Technique." Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok. Vol.5 No.1 January-June : 108-116. (in Thai)

[3] Ramírez-Noriega, A., Juárez-Ramírez, R., & Martínez-Ramírez, Y. (2017). "Evaluation module based on Bayesian networks to Intelligent Tutoring Systems." International Journal of Information Management. Vol. 37 No.1 : 1488-1498.

[4] Al Emran, M., & Shaalan, K. (2014). "A Survey of Intelligent Language Tutoring Systems." Advances in Computing : Communications and Informatics International Conference on IEEE", (393-399).

[5] Pinanta Chatwattana, Panita Wannapiroon. (2013). "Development of Adaptive Content System Model in Adaptive Learning for Developing Learners' Different Learning Abilities." Technical Education Journal, King Mongkut's University of Technology North Bangkok. Vol.4 No.1 : 1-10. (in Thai)

[6] Mahmoud, M. H., & El-Hamayed, S. H. A. (2016). "An intelligent tutoring system for teaching the grammar of the Arabic language." Journal of Electrical Systems and Information Technology. Vol.3 No.2 : 282-294.

[7] Sidhu, B. K. (2013). "Natural language processing." International Journal of Computer Technology and Applications. Vol. 4 No.5 : 751-758.

[8] Deerwester, S., Dumais, S. T., Furnas, G. W., Landauer, T. K., & Harshman, R. (1990). "Indexing by latent semantic analysis" Journal of the American society for information science. Vol. 41 No.6 : 391-407.

[9] Latham, A., Crockett, K., & McLean, D. (2014). "An adaptation algorithm for an intelligent natural language tutoring system." Computers & Education. Vol. 71 : 97-110.

[10] Dzikovska, M. O., Bental, D., Moore, J. D., Steinhauser, N. B., Campbell, G. E., Farrow, E., & Callaway, C. B. (2010). "Intelligent tutoring with natural language support in the Beetle II system." European Conference on Technology Enhanced Learning. : Springer Berlin Heidelberg. (620-625).

[11] Jiménez, S., Juárez-Ramírez, R., Navarro, R., Coronel, A., & Castillo, V. H. (2016). "Architecting an Intelligent Tutoring System with an Affective Dialogue Module." Software Engineering Research and Innovation of The 4th International Conference on IEEE., (122-129).

[12] Sani, S., & Aris, T. N. (2014). "Computational intelligence approaches for student/tutor modelling: a review." Intelligent Systems, Modelling and Simulation of The 5th International Conference on IEEE., (72-76).

[13] Mahdi, A. O., Alhabbash, M. I., & Naser, S. S. A. (2016). An intelligent tutoring system for teaching advanced topics in information security. World Wide Journal of

Multidisciplinary Research and Development. Vol.6 No.12 : 1-9.

[14] Latham, A., Crockett, K., McLean, D., & Edmonds, B. (2012). "A conversational intelligent tutoring system to automatically predict learning styles." Computers & Education. Vol. 59 No. 1 : 95-109.

[15] Tegos, S., Demetriadis, S., & Karakostas, A. (2014). "Leveraging Conversational Agents and Concept Maps to Scaffold Students' Productive Talk." Intelligent Networking and Collaborative Systems of International Conference on IEEE., (176-183).

[16] Sun, S., Luo, C., & Chen, J. (2017). "A review of natural language processing techniques for opinion mining systems." Information Fusion. Vol. 36 : 10-25.

[17] Kanokrat Jirasatjanukul and Nuttanont Hongwarittorn. (2012) . "Analyze System of Expert's Opinions using Latent Semantic Analysis and Text Clustering Technique." Information Technology Journal. Vol.8 No.1 : 1-12. (in Thai)

[18] Mahmoud M. H., and Abo El-Hamayed S. H., (2016). "An intelligent tutoring system for teaching the grammar of the Arabic language." Journal of Electrical Systems and Information Technology. Vol. 3 : 282-294.

[19] Wolfe, C. R., Reyna, V. F., Widmer, C. L., Cedillos-Whynott, E. M., Brust-Renck, P. G., Weil, A. M., & Hu, X. (2016). "Understanding genetic breast cancer risk: Processing loci of the BRCA Gist intelligent tutoring system." Learning and Individual Differences. Vol. 49 : 178-189.

[20] Jiménez, S., Juárez-Ramírez, R., Castillo, V. H., & Ramírez-Noriega, A. (2017). "Integrating affective learning into intelligent tutoring systems." Universal Access in the Information Society. Vol. 16 : 1-14.

[21] Graesser, A. C. (2016). "Conversations with AutoTutor help students learn." International Journal of Artificial Intelligence in Education. Vol. 26 No. 1 : 124-132.