



การศึกษาระดับการคิดเชิงระบบ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

The Result of The Systems Thinking Education for Undergraduate Students
of Students Rajamangala University of Technology Isan

สหเทพ คำสุริยา^{1*} ทรงศักดิ์ สองสนธิ² และประวิทย์ สิมมาทัน³
Sahathep Khamsuriya¹ Songsak Songsanit² Prawit Simmstun³

^{1*,2,3} สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม 44000

^{1*,2,3} Department of Computer Educational, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University,
Maha Sarakham 44000, Thailand.

^{1*}Corresponding Author, E-mail : Sahathep2515@gmail.com

Received: 24 April 2024, Revised: 27 December 2024, Accepted: 27 December 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาระดับการคิดเชิงระบบ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน โดยใช้วิธีการวิจัยแบบปฏิบัติการ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษา
ระดับปริญญาตรี จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ในประเทศไทย ปีการศึกษา 2563 จำนวน 400 คน ได้มาโดย
วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Yamane เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ
แบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ
ทดสอบค่า t-test ผลการวิจัยพบว่า ระดับการคิดเชิงระบบ โดยภาพรวม อยู่ในระดับพอใช้ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ
23.57 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 58.93

คำสำคัญ : การคิดเชิงระบบ, การเรียนรู้ผสมผสาน

Abstract

This research aimed to investigate the systems thinking levels of undergraduate students of
Students Rajamangala University of Technology Isan using the Action Research method. The sample
group consisted of undergraduate students from the King Mongkut's University of Technology in
Thailand, academic year 2020, totaling 400 individuals. The sample size was determined using Multi-
stage Sampling. The data were obtained by multi-stage random sampling method. The sample size was
calculated using Yamane's formula. The research instruments were a system thinking test. The statistics
used for data analysis were mean, standard deviation, and t-test. The research findings revealed that
the overall level of systems thinking was at a satisfactory level, with an average score of 23.57 points,
equivalent to 58.93 percent.

Keywords : Systemic thinking, Blended learning



1. บทนำ

การคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) เป็นการคิดแบบองค์รวม ให้ความสำคัญกับการพิจารณาปัญหาที่เน้นการวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระดับต่าง ๆ ขององค์ประกอบ (Riess & Mischo, 2010) ตลอดจนการจัดโครงสร้างและลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในแต่ละระดับเข้าไว้ด้วยกัน (Cheng, Ructtinger & Fuji, 2010) ดังนั้น การคิดเชิงระบบจึงช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจปัญหาที่มีความซับซ้อน นอกจากนี้ การคิดเชิงระบบยังมีความสำคัญในฐานะเป็นเครื่องมือวางแผน และพัฒนาระบบ ช่วยทำให้สามารถดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ได้อย่างรอบคอบ จนทำให้การดำเนินงานและการแก้ปัญหาประสบผลสำเร็จ การคิดเชิงระบบให้ความสำคัญกับการเชื่อมโยง และจัดโครงสร้างขององค์ประกอบในเรื่องที่ศึกษา จึงเป็นหัวใจสำคัญของการศึกษาในระดับขั้นพื้นฐาน และส่งผลต่อการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น (Assaraf & Orion, 2005)

ปัจจุบันปัญหาที่สำคัญของการศึกษา คือ การจัดการเรียนการสอนของครูส่วนใหญ่เป็นการถ่ายทอดข้อมูลมากกว่าชี้แนะวิธีการหาความรู้ การวัดผลที่ใช้ข้อสอบวัดเฉพาะความจำ มิได้ปลูกฝังกระบวนการคิดเชิงระบบผู้เรียนจึงขาดทักษะในการวางแผนการทำงานและไม่มีความอดทนที่จะขบคิดปัญหาเป็นเวลานาน ๆ (Sombat, 2002) ดังนั้น แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบของผู้เรียนนั้น ครูต้องจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนให้เอื้อต่อการเกิดทักษะการคิดเชิงระบบ (Sangiamtorat, 2003)

เป้าหมายของการจัดการศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน คือ ต้องการทรัพยากรมนุษย์ที่คิดเป็น ทำเป็น วิเคราะห์เป็นมีคุณธรรม มีจิตสำนึกในสังคมทันสมัย สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกและสภาพสังคมไทย มีความรู้และทักษะสอดคล้องกับความต้องการของสังคม กระบวนการคิดของบุคคลเป็นปัจจัยภายในที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการกระทำและการแสดงออกของบุคคล ดังนั้น การพัฒนาความสามารถในการคิด จึงเป็นจุดหมายสำคัญของการจัดการศึกษา โดยการคิดอย่างเป็นระบบนั้นจะสร้างนิสัยการมองภาพรวมและระบบย่อยในระบบใหญ่ที่เชื่อมโยงกันให้กับแต่ละบุคคล คนที่มีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ จะสามารถคิดได้อย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน มีเป้าหมายชัดเจน เพื่อบรรลุเป้าหมายอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยการสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิด จึงเปรียบเสมือนการติดอาวุธทางปัญญาให้กับผู้เรียนเพราะจะทำให้ผู้เรียนได้มีเครื่องมือใช้ในการแสวงหาความรู้ได้ไปตลอดชีวิต จึงนับได้ว่าการสอนให้ผู้เรียนได้รู้จักวิธีการคิด มีความสำคัญอย่างยิ่ง (Tisana, 2010)

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญของการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาระดับการคิดเชิงระบบ เพื่อนำสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพของนักศึกษาอันจะเป็นแนวทางให้กับหน่วยงานหรือสถาบันการศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน จึงได้ทำการศึกษาระดับการคิดเชิงระบบของนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อจะได้นำไปพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนและนำไปดำเนินการประยุกต์ใช้และพัฒนาต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาระดับการคิดเชิงระบบสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

3. สมมติฐาน



3.1 ระดับการคิดเชิงระบบสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน โดยวิธีการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงระบบ โดยรวมอยู่ในระดับดี

3.2 การคิดเชิงระบบสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 แนวคิดและหลักการเกี่ยวกับการคิดเชิงระบบ

4.1.1 แนวคิดของ Capra

Capra (1996) ได้นำวิธีคิดอย่างเป็นระบบมาทำความเข้าใจในเรื่องของชีวิต และนำเสนอให้เห็นว่า วิสัยทัศน์ใหม่ที่ว่าด้วยระบบชีวิตนี้ จะเปลี่ยนวิธีที่เราสัมพันธ์กันและกัน และวิธีที่เราสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ในด้านสุขภาพ ตลอดจนมุมมองขององค์กรธุรกิจ ระบบการศึกษา สถาบันทางสังคม และระบบการเมืองต่าง ๆ ทำให้เราช่วยกันสร้างชุมชนที่ยั่งยืน และช่วยให้เข้าใจธรรมชาติของพืช สัตว์ ระบบนิเวศที่จากองค์กรของตนได้อย่างไร เราจะเรียนรู้จากธรรมชาติได้อย่างไร วิธีคิดอย่างเป็นระบบแสดงให้เราเห็นว่า องค์กรรวมเป็นมากกว่าผลรวมขององค์ประกอบของมัน หัวใจหลักของทฤษฎีใหม่ คือ ชีวิตทั้งหลายล้วนดำรงอยู่ในระบบลักษณะโยงใยกันเป็นข่าย โดยระบบนิเวศเป็นระบบที่ใหญ่และสำคัญมากที่สุด โดยเชื่อว่าการเข้าถึงความจริงในระบบนิเวศจะทำให้เข้าใจในระบบทั้งหลาย เนื่องจากเค้าเชื่อว่าการจัดระบบองค์กรของระบบนิเวศ คือ การจัดองค์กร ของระบบชีวิตทุกระบบ มนุษย์ในฐานะระบบชีวิตหนึ่งของระบบใหญ่ ซึ่งต้องจัดแบบแผนชีวิต ระเบียบสังคม ให้สอดคล้องกับแบบแผนของระบบนิเวศ คือ การพูดถึง “ชุมชน” (Community) ที่ทำให้เกิดข้อถกเถียง ในการให้น้ำหนักปัจจัยหรือตัวแปร ด้านอื่น ๆ ที่เข้ามากระทบกับกระบวนการทัศน์ และกระบวนการทัศน์ก็เป็นเพียงปัจจัยหนึ่งจากหลายหลายปัจจัยเท่านั้น

4.1.2 แนวคิดของ Peter

Peter (1990) กล่าวว่า วิธีคิดอย่างเป็นระบบ (Systems Thinking) เป็นกระบวนการคิดขั้นสูง สำหรับองค์การเรียนรู้และบุคคลแห่งการเรียนรู้ เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดความเข้าใจคลาดเคลื่อน จนนำไปสู่การสร้างปัญหาที่ทำให้เราไม่สามารถไปถึงสภาพอนาคตที่พึงปรารถนาได้ ดังนั้น การคิดอย่างเป็นระบบจึงมีความสำคัญที่เกี่ยวกับการคิดในลักษณะเชื่อมโยงคิดแบบภาพรวมมองเห็นภาพทั้งหมด รู้จักสังเคราะห์และมองเส้นปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ ของระบบ ทำให้ความสัมพันธ์เชิงลึก และความสัมพันธ์แนวกว้าง รวมทั้ง ความสัมพันธ์ที่ซับซ้อน เป็นการเน้นการคิดแบบกระบวนการ หรือวิธีคิดแบบทัศน์ เรียกว่า “วิธีคิดแบบองค์รวม” Peter Senge ได้รับยกย่องว่าเป็น Mr. Learning Organization ที่นำวิธีคิดอย่างเป็นระบบมาประยุกต์ใช้กับการบริหารและพัฒนาองค์กรในยุคใหม่ รวมถึงการสร้างภาวะผู้นำที่ยอดเยี่ยมสามารถยกระดับการเรียนรู้และศักยภาพขององค์กรการเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ วิธีคิดอย่างเป็นระบบหากฝึกคิดจนเกิดความชำนาญจะทำให้เกิดความเชื่อมโยงเหตุ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อกันและมีความสัมพันธ์เป็นลูกโซ่ และสามารถเข้าใจเรื่องกฎของการกระทำสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับตนเอง โครงสร้างของระบบมีความสำคัญต่อการอธิบายสถานการณ์แนวโน้มและสิ่งที่เกิดขึ้นรอบตัวของระบบ ดังนี้

1. สถานการณ์ (Events) สังคมปัจจุบันนี้เป็นสังคมที่สนใจสถานการณ์เฉพาะหน้ามาก โดยปราศจากความสนใจว่าเหตุใด หรือเพราะอะไร อย่างไร ที่สภาพการหรือเหตุการณ์นั้น มีรูปแบบการเกิดขึ้นได้อย่างไรเรามักให้ความสำคัญ



สนใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเฉพาะหน้าก่อนเสมอ ถ้าเรายังทำตนเสมอเหมือนเป็นคนตาบอดเราจะกระทำได้เพียงมีปฏิกิริยา (React) ตอบโต้กับสถานการณ์เฉพาะหน้าไปเรื่อย ๆ เท่านั้น โดยไม่สามารถจะเข้าไปจัดการหรือปรับปรุงสถานการณ์ให้เป็นไปในทิศทางที่เราต้องการได้เลย สิ่งที่เกิดขึ้นที่เรารู้สึกว่าเราเข้าไปแก้ปัญหาเฉพาะหน้าในสถานการณ์ เพื่อให้สถานการณ์นั้นเกิดขึ้นสั้นหรือน้อยที่สุดก่อน โดยที่ยังไม่ได้ทำในสิ่งที่เป็นการแก้ปัญหาระยะยาวหรือเป็นพื้นฐานของปัญหาเลย ลักษณะการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) มุ่งที่จะพิจารณารายละเอียดของสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ว่ามีกระบวนการเกิดขึ้นอย่างไร มีการพัฒนาอย่างไร อะไรที่เป็นปัญหาของสถานการณ์ ทั้งนี้ เพื่อใช้เป็นข้อเท็จจริงที่จะศึกษาต้นเหตุแห่งปัญหา และนำไปสู่การทำความเข้าใจในระดับโครงสร้างปัญหาต่อไป ด้วยโครงสร้างของการมองแบบเชิงระบบ ทำให้สามารถเริ่มต้นแยกแยะการปฏิบัติในระดับสูงที่ดีกว่าเดิม โดยอาศัยสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปสู่ระดับของแผนพฤติกรรม (Patterns)

2. แบบแผน (Patterns) สภาพการณ์เปรียบเสมือนกับเป็นภาพนิ่งเหตุการณ์หนึ่ง (Snapshot) แต่แบบแผนเป็นการทำความเข้าใจกับความจริงที่เกิดขึ้นในระดับลึก แบบแผนเป็นแนวโน้มหรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพการณ์ภายใต้ช่วงเวลาหนึ่ง สามารถเขียนเป็นแผนสถิติแทนแนวโน้มได้ การคิด และทำความเข้าใจ ในระดับแบบแผน คือ การพิจารณาข้อมูลที่เป็นปัจจัยเกี่ยวข้องกับปัญหาภายใต้ช่วงระยะเวลาช่วงหนึ่ง โดยจะต้องพยายามศึกษาทิศทางของแบบแผนของปัจจัยนั้น ว่ามีลักษณะเพิ่มขึ้นหรือลดลง เมื่อระยะเวลาผ่านไป ดังนั้น การศึกษาในระดับแบบแผน ข้อมูลที่สังเกตได้จึงเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นมาก ความพยายาม ที่กระทำในลักษณะเช่นนี้จะช่วยให้สามารถปรับเปลี่ยนแบบแผน และทำให้เราสามารถยกระดับการคิดไปสู่ระดับของโครงสร้างต่อไปได้

3. โครงสร้าง (Structure) การวิเคราะห์ในระดับโครงสร้าง เป็นการถามคำถามว่าทำไมแบบแผนเช่นนั้นจึงเกิดขึ้น หรืออะไรเป็นเหตุที่ทำให้เกิดสถานการณ์เช่นนั้นขึ้น เรากำลังพยายามจะสร้างโครงสร้างความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดสถานการณ์ การคิดระดับโครงสร้าง หมายถึง การคิดลูกของความสัมพันธ์ระหว่างเหตุซึ่งเป็นระดับโครงสร้างที่มีความลึกซึ้งไปถึงระดับต้นตอสุดท้าย (The Key to Lasting) ถึงระดับที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงสิ่งที่เป็นพลังของการคิดระดับโครงสร้าง คือ การสร้างสรรค์ เพราะการสร้างสรรค์จะเป็นตัวช่วยให้เราสามารถปรับแบบแผนของอนาคตได้ ซึ่งเป็นอนาคตที่เราต้องการนั้น มิได้หมายความว่าเราจะค้นพบแนวทางใหม่ได้ในทันทีในระดับโครงสร้าง แต่เป็นสิ่งที่เชื่อมโยงไปสู่การมีความคิดรวบยอดที่ชัดเจนมากขึ้น แต่สิ่งที่เป็นส่วนสำคัญ คือ เราต้องมีความเข้มข้นจริงจังรอบคอบกับการคิดตั้งแต่ระดับสภาพการแบบแผนไปจนถึงระดับโครงสร้างอย่างจริงจัง

4.1.3 แนวคิดของ Anderson and Johnson

Anderson & Johnson (1997) ได้กล่าวถึงลักษณะของการคิดเชิงระบบแสดงออกมาโดยหลักการเหล่านี้

1) เป็นการคิดที่มอง “องค์รวม” คือ ความสามารถของบุคคลที่แสดงออกถึงการคิดที่มองปัญหา หาสาเหตุ และย้อนกลับไปจากจุดที่เกิดปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน (Step by step) ต่อเนื่อง (Continues) คิดให้ตลอด (Break Through) คิดให้ครบจนบรรลุวัตถุประสงค์ และหาสาเหตุของปัญหาที่เกี่ยวข้องมาจากส่วนอื่น ๆ อย่างรอบคอบรอบด้าน

2) การคิดที่มองผลที่สมดุลทั้งระยะสั้นและระยะยาว คือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์งานในระยะเวลาที่เหมาะสม พิจารณาทางเลือกในการแก้ปัญหา โดยสร้างการตัดสินใจด้วยความคิดแรกแล้วแตกแขนงออกไป เพื่อพิจารณาทางเลือกที่เหมาะสมอันจะส่งผลต่อไปในอนาคต สาเหตุกับผลลัพธ์ ไม่อยู่ใกล้กัน ไม่มีมิติของระยะทางและเวลาที่จะสร้างความคิดหรือมุมมองที่หลากหลาย เป็นการสร้างความสำเร็จและให้ความสนใจกับทุกส่วนของปัญหา สามารถพิจารณาและเปรียบเทียบกับสิ่งต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับปัญหา เพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และส่งผลกระทบต่อในอนาคต

3) การคิดที่ใช้ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ คือ ความสามารถในการคิดของบุคคลที่แสดงถึงการยอมรับและใช้ข้อมูล เพื่อปรับปรุงระบบทางที่เป็นตัวเลขและไม่เป็นตัวเลข เป็นการแยกแยะและเจาะลึก ลงไปถึง



องค์ประกอบและขอบเขตต่าง ๆ ของปัญหา ว่าสามารถจะดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการแก้ปัญหา เป็นการตรวจสอบวิธีคิดที่เป็นอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบทางความคิดที่ตายตัวต้องมีการรวบรวมข้อมูล (Gathering) ให้สอดคล้องกับเรื่องที่เกิดขึ้น และเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการตัดสินใจ

4) การคิดที่ให้ความสำคัญกับทุกส่วนที่ประกอบกันเป็นภาพรวม คือ ความสามารถในการคิดของบุคคลที่ให้ความสำคัญกับทุก ๆ ระบบว่ามีส่วนสนับสนุนหรือขับเคลื่อนระบบ เพื่อให้งานหรือกิจกรรมในภาพรวมบรรลุผลสามารถระบุได้ว่าปัจจัยใดยังบกพร่องและอีกอย่างเป็นปัญหา ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญนำไปสู่การแก้ไขในส่วนที่เป็นปัญหา

สรุปได้ว่า แนวคิดการคิดเชิงระบบ เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กับความคิดหลายแบบ เช่น การคิดขั้นสูง การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ การคิดเหตุผล เป็นต้น ความคิดต่าง ๆ มารวมกันในการแก้ปัญหาโดยการเชื่อมโยงส่วนประกอบย่อยอย่างสัมพันธ์เป็นขั้นตอน มองเห็นภาพรวมของปัญหาทั้งหมด สิ่งที่ยังยากซับซ้อนสามารถที่คลายด้วยเวลาอันรวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วน ตรงตามจุดประสงค์ นอกจากนั้น การคิดถึงระบบยังไม่ได้เป็นเฉพาะวิธีคิดการแก้ปัญหาเท่านั้น แต่ยังสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวันทำให้เป็นคนตัดสินใจสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมีสติรอบคอบ มีระเบียบ มีการทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ป้องกันการล้มเหลวของงาน ทำงานประสบความสำเร็จภายใต้การคิดเชิงระบบ

4.1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บุษกร (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงระบบนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่า นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูมีการคิดเชิงระบบติดตัวและสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้มีระดับคุณภาพของการคิดเชิงระบบเฉลี่ยอยู่ในระดับดีเยี่ยม ร้อยละ 88.55 ครูพี่เลี้ยงและนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเห็นพ้องกันว่า รูปแบบได้ส่งผลด้านสมรรถนะการเรียนรู้ของนักศึกษาครูนักคิดเชิงระบบในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะการส่งเสริมให้มีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบที่ชัดเจนขึ้นในระดับมากที่สุด และรูปแบบได้ส่งผลด้านคุณลักษณะของนักศึกษาครูนักคิดเชิงระบบในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะความสามารถระบุสภาพปัญหาหรืออุปสรรคที่พบได้อย่างชัดเจนในระดับมากที่สุด

ปริญนันท์ (2558) ที่ได้พัฒนารายวิชาเพิ่มเติมเพื่อสร้างกระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลมาจากการจัดการเรียนรู้ที่เป็นระบบ ขึ้นให้สถานการณ์กระตุ้นให้เกิดปัญหาการกำหนดสถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาและวิเคราะห์บริบทได้

ศิริพรและอะรุณี (2566) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การส่งเสริมการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญในการยกระดับชีวิตของผู้คนและการพัฒนาที่ยั่งยืน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดเชิงระบบอยู่ในระดับปานกลางจนถึงมาก ซึ่งสูงขึ้นตามลำดับแผนการจัดการเรียนรู้และนักเรียนส่วนใหญ่มีการตระหนักรู้ในตนเองก่อนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากในทุกองค์ประกอบของการตระหนักรู้ในตนเอง และหลังการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุดในการประเมินตนเองตามความเป็นจริงและการมีความมั่นใจในตนเอง

Candela (1998) ได้การวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบบรรยายที่มีผลต่อคะแนนสอบในข้อสอบแบบตัวเลือกของนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาล พบว่า นักศึกษาพยาบาลที่เรียนแบบ ใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนสอบสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่จากการวัดความพึงพอใจต่อวิธีเรียนทั้งสองแบบพบว่า กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความคิดเห็นว่า โครงสร้างของการเรียนสับสนมากกว่า ทั้งนี้ผลมาจากนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลไม่คุ้นเคยกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมาก่อน

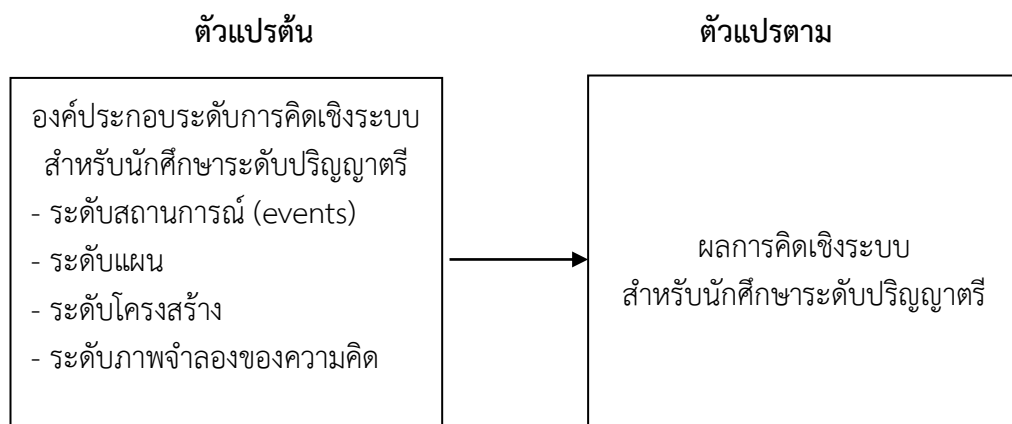
Elshafei (1998) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ ในวิชาฟิสิกส์ 2 พบว่า นักเรียน ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วย วิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่



นักเรียนเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการรวมกลุ่มกันแก้ปัญหาและสามารถคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

Eftekher (1999) ได้ทำการวิจัย เรื่อง รูปแบบพลวัตของระบบการเรียนรู้การสอนเพื่อช่วยการปรับรื้อระบบ (รูปแบบการเรียนรู้) พบว่า ทิศทางทั้งหลายที่พบมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับ ทิศทางของระบบการสอน/การเรียนรู้ ซึ่งทิศทางที่พบเป็นความคิดรวบยอดใหม่ ที่สัมพันธ์กับกระบวนการคิดที่เป็นส่วนสำคัญในเทคนิคการเรียนรู้ นั่นคือ ทิศทางแบบรูปแบบ-หน้าที่ (Form-Function Dimension) จากฐานความคิดนี้ งานวิจัยได้แยกแยะความแตกต่างของผู้เรียน ออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ แบบเน้นรูปแบบกับแบบเน้นบทบาทหน้าที่ (Form Oriented and Function Oriented) ผู้เรียนที่เน้นรูปแบบที่ได้รับความสนใจเป็นด้านหลัก ส่วนผู้เรียนที่เน้นบทบาทหน้าที่จะให้ความสนใจเกี่ยวกับข้อมูลใหม่ในรูปของความสัมพันธ์ระหว่าง เหตุผล

4.1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ที่มา : Peter (1990)

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมายการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ในประเทศไทย ปีการศึกษา 2563 จำนวน 9 แห่ง 36 วิทยาเขต รวมทั้งหมด 45 แห่ง จำนวน 115,977 คน (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, 2563)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ในประเทศไทย ปีการศึกษา 2563 คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Yamane (Yamane Taro, 1976) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน และได้มาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดรายชื่อมหาวิทยาลัยและที่อยู่ เรียงเป็นระบบตามบัญชีเรียกชื่อ จำนวน 9 แห่ง 36 วิทยาเขต รวมทั้งหมด 45 แห่ง

ขั้นที่ 2 ทำการแบ่งมหาวิทยาลัยออกเป็นภูมิภาค ได้จำนวน 5 ภูมิภาค ประกอบด้วย ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้



ขั้นที่ 3 ทำการเลือกแบบเจาะจงเพื่อเป็นตัวแทนของแต่ละภูมิภาค และให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนเท่า ๆ กัน

ขั้นที่ 4 ในแต่ละภูมิภาคเลือกมหาวิทยาลัยโดยวิธีสุ่ม

ขั้นที่ 5 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบวัดการคิดเชิงระบบ แบบอัตนัย ประกอบด้วย 5 สถานการณ์ 20 คำถาม โดยแบ่งสถานการณ์ละ 5 คำถาม

5.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

แบบวัดความสามารถการคิดเชิงระบบ (Systems thinking) เพื่อศึกษาระดับการคิดเชิงระบบของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้าง เพื่อสร้างแบบวัดความสามารถการคิดเชิงระบบที่มีคุณภาพ
2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของการคิดเชิงระบบ และเขียนนิยามเชิงปฏิบัติการของความสามารถการคิดเชิงระบบ

3. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณาว่าแบบวัดที่สร้างขึ้นสามารถวัดความสามารถการคิดเชิงระบบตามนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ ตลอดจนพิจารณาความชัดเจนของข้อคำถาม และความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ จากนั้นนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และเทียบเกณฑ์ที่กำหนด คือ 0.50-1.00 เป็นแบบวัดที่วัดได้ตรงตามนิยามที่กำหนดไว้ และปรับปรุงแก้ไขแบบวัดตามคำแนะนำอื่น ๆ ของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

4. สร้างแบบวัดความสามารถการคิดเชิงระบบตามนิยามเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบตามรูปแบบของข้อสอบและเลือกเรื่องที่มีความสอดคล้องกับความสามารถทางการคิดเชิงระบบ

4.2 สร้างแบบวัดความสามารถการคิดเชิงระบบตามนิยามเชิงปฏิบัติการเป็นแบบอัตนัย โดยผู้วิจัยได้สร้างสถานการณ์ 5 สถานการณ์ รวม 20 คำถาม โดยแบ่งสถานการณ์ละ 5 คำถาม แบบวัดที่สร้างขึ้นประกอบด้วยคำชี้แจงทั่วไปในการทำแบบวัดและส่วนที่เป็นข้อสอบ

5. ผู้วิจัยนำแบบวัดที่ปรับปรุงจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ทดลองใช้จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ ได้แก่ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ นำไปหาค่าความเชื่อมั่น รวมทั้งพิจารณากำหนดเวลาที่เหมาะสมในการทดสอบ จัดทำคู่มือดำเนินการจัดสอบและจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มฉบับสมบูรณ์ ผลการประเมินของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวม พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.49) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) มีค่าเท่ากับ 0.83 สามารถนำรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ไปเป็นต้นแบบในการพัฒนาเครื่องมือการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงระบบของผู้เรียนได้

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล



การเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสรุปขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ทั้งหมด 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. กำหนดประเด็นที่ต้องการรวบรวมข้อมูล คือ ระดับการคิดเชิงระบบเพื่อเป็นแนวทาง การร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงระบบ
2. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ (System thinking) แบบอัตนัย จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วย 5 สถานการณ์ 20 คำถาม โดยแบ่งสถานการณ์ละ 5 คำถาม และผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน เพื่อทำการเก็บข้อมูลยืนยันสภาพปัญหาการคิดเชิงระบบ
3. เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดแล้ว ผู้วิจัยจะได้สารสนเทศสำหรับนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงระบบ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อให้ได้แบบร่างรูปแบบและนำไปตอบปัญหางานวิจัยในลำดับต่อไป

5.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

5.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบวัดความสามารถการคิดเชิงระบบ ในการวิเคราะห์ผล ผู้วิจัยได้นำสถิติพื้นฐานมาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ได้แก่ 1) ค่าเฉลี่ย 2) ค่าร้อยละ ผู้วิจัยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละในการวิเคราะห์ผลคะแนนของแบบวัดการคิดเชิงระบบเพื่อศึกษาภาพรวมของกลุ่มตัวอย่าง โดยมีเกณฑ์ในการแปลความหมายของการคิดเชิงระบบ ดังนี้

คะแนน 36-40	คะแนน มีความคิดเชิงระบบอยู่ในระดับดีมาก
คะแนน 27-35	คะแนน มีความคิดเชิงระบบอยู่ในระดับดี
คะแนน 18-26	คะแนน มีความคิดเชิงระบบอยู่ในระดับพอใช้
คะแนน 9-17	คะแนน มีความคิดเชิงระบบอยู่ในระดับอ่อน
คะแนนต่ำกว่า 8	คะแนน มีความคิดเชิงระบบอยู่ในระดับควรได้รับการพัฒนา

5.5.2 การวิเคราะห์แบบวัดความสามารถการคิดเชิงระบบ มีขั้นตอน ดังนี้

1) การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Item Objective Congruence Index: IOC) เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม นำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ตามสูตรการวิเคราะห์ผลดังนี้ 1.1) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้ 2) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้ ดัชนีความสอดคล้อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00

2) การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) เป็นการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบเพื่อให้ทราบว่าข้อสอบข้อใดยากเกินไป หรือง่ายเกินไป ในการพิจารณาครั้งนี้ผู้วิจัยพิจารณาข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ในระดับ 0.20 - 0.80

3) การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นการวิเคราะห์อำนาจจำแนกแบบทดสอบ ในการพิจารณาครั้งนี้ผู้วิจัยพิจารณาข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (D) ในระดับ 0.20 ขึ้นไป

4) การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของคูเดอร์ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งมีหลักเกณฑ์การพิจารณาดังนี้ ค่าความเชื่อมั่นเข้าใกล้ 1 แสดงว่า แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง แต่ถ้าค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียง 0.00 ถึง -1.00 แสดงว่าแบบทดสอบนั้นเชื่อถือไม่ได้

6. ผลการวิจัย



ระดับการคิดเชิงระบบของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากการใช้แบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ (System thinking) แบบอัตนัย จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วย 5 สถานการณ์ 20 คำถาม โดยภาพรวม อยู่ในระดับพอใช้ รายละเอียด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาระดับการคิดเชิงระบบของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	การแปลความหมาย
1. ระดับสถานการณ์ (Events)	10	6.97	69.73	ดี
2. ระดับแบบแผน (Patterns)	10	5.63	56.30	พอใช้
3. ระดับโครงสร้าง (Structure)	10	5.97	59.70	พอใช้
4. ระดับภาพจำลองของความคิด (Mental modal)	10	5.00	50.00	พอใช้
รวม	40	23.57	58.93	พอใช้

จากตารางที่ 1 พบว่า การคิดเชิงระบบของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้ ระดับสถานการณ์ ระดับแบบแผน ระดับโครงสร้าง และระดับภาพจำลองของความคิด มีผลการศึกษาระดับการคิดเชิงระบบของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยภาพรวมอยู่ในระดับพอใช้ คือ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.57 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 58.93 สะท้อนให้เห็นว่า ผู้เรียนขาดทักษะการคิดเชิงระบบ สมควรที่จะได้รับการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบให้มากขึ้น

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการคิดเชิงระบบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบการคิดเชิงระบบ	จำนวนผู้เรียน (n)	ค่าเฉลี่ยคะแนน ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ผลการวิเคราะห์ (t)	Sig
ก่อนเรียน	30	24.57	4.22	9.77*	.000*
หลังเรียน	30	35.23	3.90		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดเชิงระบบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 24.57 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงระบบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 35.23 คะแนน เมื่อทำการทดสอบโดยใช้สถิติ t-test (Dependent Sample) มีค่าเท่ากับ 9.77 สรุปได้ว่า การคิดเชิงระบบของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

7. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาระดับการคิดเชิงระบบสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า ผลจากการศึกษาระดับการคิดเชิงระบบของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบวัดการคิดเชิงระบบ แบบอัตนัย ประกอบด้วย 5 สถานการณ์ 20 คำถาม โดยแบ่งสถานการณ์ละ 5 คำถาม พบว่า ระดับการคิดเชิงระบบสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ตามองค์ประกอบของการคิดเชิงระบบโดยรวมอยู่ในระดับพอใช้ คือ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.57 คิดเป็นร้อยละ 58.93 สะท้อนให้เห็นว่า ผู้เรียนขาดทักษะการคิดเชิงระบบ สมควรที่จะได้รับการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบให้มากขึ้น

8. อภิปรายผล



จากผลการศึกษาระดับการคิดเชิงระบบของนักศึกษาปริญญาตรี สามารถอภิปรายผลการศึกษิตตามเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดการคิดเชิงระบบ ทั้ง 4 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ระดับสถานการณ์ (Events) หมายถึง ความสามารถในการกำหนด ระบุประเด็นปัญหาของเรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ แบบวัดในข้อที่ 1, 5, 9, 13, 17 ใช้วัดการคิดเชิงระบบระดับสถานการณ์ มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน เมื่อกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดการคิดเชิงระบบในข้อดังกล่าวผลปรากฏว่า อยู่ในระดับดี คือ มีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 69.73 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะประเด็นปัญหาของเรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้มีความเกี่ยวข้องกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาของเรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของปริยานันท์ (2558) ที่ได้พัฒนารายวิชาเพิ่มเติมเพื่อสร้างกระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลมาจากการจัดการเรียนรู้ที่เป็นระบบ ชื่นให้สถานการณ์กระตุ้นให้เกิดปัญหา การกำหนดสถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาและวิเคราะห์บริบทได้

องค์ประกอบที่ 2 ระดับแบบแผน (Patterns) หมายถึง ความสามารถค้นหาสาเหตุและแยกแยะองค์ประกอบของปัญหา เหตุการณ์ของสถานการณ์ที่กำหนดให้มาระบุเป็นปัจจัยสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง ชัดเจน ครอบคลุมแบบวัดในข้อที่ 2, 6, 10, 14, 18 ใช้วัดการคิดเชิงระบบระดับแบบแผน มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน เมื่อกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดการคิดเชิงระบบในข้อดังกล่าวผลปรากฏว่า อยู่ในระดับพอใช้ คือ มีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 56.30 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้เรียนขาดความสามารถในการค้นหาสาเหตุและแยกแยะองค์ประกอบของปัญหา ระบุเป็นปัจจัยสาเหตุของปัญหาได้ค่อนข้างน้อย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Elshafei (1998) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วย วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ ในวิชาฟิสิกส์ 2 ซึ่งเป็นผลมาจากการที่นักเรียนเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการรวมกลุ่มกันแก้ปัญหาและสามารถคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

องค์ประกอบที่ 3 ระดับโครงสร้าง (Structure) หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสาเหตุแต่ละตัว เชื่อมโยงปัจจัยสาเหตุประเด็นปัญหาที่สามารถนำไปสู่ผลลัพธ์จากเรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ แบบวัดในข้อที่ 3, 7, 11, 15, 19 ใช้วัดการคิดเชิงระบบระดับโครงสร้าง มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน เมื่อกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดการคิดเชิงระบบในข้อดังกล่าวผลปรากฏว่า อยู่ในระดับพอใช้ คือ มีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 59.70 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้เรียนขาดความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสาเหตุแต่ละตัว การเชื่อมโยงปัจจัยสาเหตุประเด็นปัญหาที่จะนำไปสู่ผลลัพธ์จากเรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Candela (1998) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบบรรยายที่มีผลต่อคะแนนสอบในข้อสอบแบบตัวเลือกของนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาล พบว่า กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความคิดเห็นว่า โครงสร้างของการเรียนสับสนมากกว่า ทั้งนี้ผลมาจากนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลไม่คุ้นเคยกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมาก่อน

องค์ประกอบที่ 4 ระดับภาพจำลองของความคิด (Mental modal) หมายถึง ความสามารถในการเขียนวงจรความสัมพันธ์ระหว่างประเด็นปัญหากับปัจจัยสาเหตุแต่ละตัวด้วยการเขียนลูกศรเชื่อมโยง แบบวัดในข้อที่ 2, 6, 10, 14, 18 ใช้วัดการคิดเชิงระบบระดับภาพจำลองของความคิด มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน เมื่อกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดการคิดเชิงระบบในข้อดังกล่าวผลปรากฏว่า อยู่ในระดับพอใช้ คือ มีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 50 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้เรียนขาดความสามารถในการเขียนวงจรความสัมพันธ์ระหว่างประเด็นปัญหากับปัจจัยสาเหตุแต่ละตัวด้วยการเขียนลูกศรเชื่อมโยงได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Eftekher (1999) ได้ทำการศึกษา เรื่อง รูปแบบพลวัตของระบบ การเรียนการสอนเพื่อ ช่วยการปรับรื้อระบบ (รูปแบบการเรียน) จากการวิเคราะห์ ผลของการใช้ระบบการสอน/การเรียนใน



รูปแบบพลวัต พบว่า ทิศทางทั้งหลายที่พบมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับทิศทางของระบบการสอน/การเรียนรู้ ซึ่งทิศทางที่พบเป็นความคิดรวบยอดใหม่ที่สัมพันธ์กับกระบวนการคิดที่เป็นส่วนสำคัญในเทคนิคการเรียนรู้ นั่นคือทิศทางแบบรูปแบบ-หน้าที่ (Form-Function Dimension) คือ ผู้เรียนที่เน้นรูปแบบที่ได้รับความสนใจเป็นด้านหลัก ส่วนผู้เรียนที่เน้นบทบาทหน้าที่จะให้ความสนใจเกี่ยวกับข้อมูลใหม่ในรูปของความสัมพันธ์ระหว่างเหตุ-ผล

จากการวิเคราะห์ผลการสำรวจการคิดเชิงระบบของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยพบว่า สภาพปัญหาด้านการคิดเชิงระบบของนักศึกษาระดับปริญญาตรีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบประเด็นสำคัญ ดังนี้

1) สภาพปัญหาด้านการคิดเชิงระบบของนักศึกษาระดับปริญญาตรี การจัดการเรียนการสอนไม่ส่งเสริมทักษะการคิดของผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนเน้นเนื้อหาสาระค่อนข้างมาก ขาดการฝึกปฏิบัติ ขาดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดหรือดึงดูดผู้เรียน ผู้สอนเน้นตัวเองเป็นหลัก การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนก็น้อยและปัญหาที่สำคัญของผู้เรียนคือเมื่อไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัยก็ไม่กล้าถาม หรืออยากซักถามแต่ก็ไม่มีโอกาสได้ซักถามรวมถึงการแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนยังไม่มีหลากหลาย ซึ่งอาจจะต้องปรับให้มีความเหมาะสมโดยมุ่งให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริง ให้เรียนรู้ร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และผู้สอนที่จะนำรูปแบบการสอนไปใช้ให้ได้ผลดีควรเป็นกัลยาณมิตรที่ดีกับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้การสอนบรรลุเป้าหมายที่ดี และผู้สอนควรตระหนักและให้ความสำคัญต่อการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของนักศึกษา โดยการพัฒนากระบวนการสอนอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับวิลาวัณย์ และมนัสนันท์ (2558) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความสามารถในการคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว โดยเฉพาะการตื่นตัวเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน และการพัฒนาความสามารถในการคิดที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ของการศึกษาในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับปรัชญนันท์ (2560) กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ สร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดเชิงระบบ ปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์ที่สำคัญและจำเป็นต่อตัวผู้เรียนอย่างแท้จริง สอดคล้องกับนโยบายการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 หมวด 4 มาตรา 24(12) ผู้สอนควรจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์ การแก้ไขปัญหา ป้องกันปัญหา โดยจัดกิจกรรมให้เกิดประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติ ให้คิดเป็นทำเป็น สอดคล้องกับนโยบายการศึกษาที่เน้นส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดความสามารถในการคิดตามมาตรฐานที่ 4 ระบุว่า ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549) สอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติที่ส่งเสริมในมาตรฐานความสามารถเรื่องการคิดสอดคล้องกับสถาบันอุดมศึกษาที่เน้นทักษะทางปัญญาให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ดุลพินิจพิจารณาแยกแยะได้อย่างรอบคอบและมีเหตุผล (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2550) สอดคล้องกับแผนอุดมศึกษา 15 ปี และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ 2552 ระดับปริญญาตรี ที่คาดหวังให้บัณฑิตมีอย่างน้อย 5 ด้าน ที่มีทักษะด้านปัญญาและทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขตามแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 11 (วิจารณ์, 2556)

2) ระดับความสามารถการคิดเชิงระบบของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยภาพรวม อยู่ในระดับพอใช้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้สอนขาดรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงระบบ การเรียนการสอนยังเน้นการบรรยาย การจด สอนทฤษฎีมากกว่าปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนขาดการสร้างเสริมและพัฒนาความสามารถการคิดเชิงระบบ ผู้เรียนยังขาดการนำสารสนเทศที่มีอยู่อย่างหลากหลายมาใช้ประกอบการตัดสินใจหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบสอดคล้องกับงานวิจัยของบุษกร (2558) ที่ได้สำรวจสภาพปัจจุบันเกี่ยวกับการคิดเชิงระบบของนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่า ความสามารถด้านการคิดเชิงระบบของนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับงานวิจัยของศิริพรและอรุณี (2566) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการคิดเชิงระบบร่วมกับการตระหนักรู้ในตนเอง เรื่อง พลิกเมออร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการ



จัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เป็นฐานภายใต้การศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดเชิงระบบอยู่ในระดับปานกลาง

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

10.1.1 ควรทำการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดเชิงระบบและหาแนวทางต่อยอดการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนานักศึกษาระดับปริญญาตรีในทุกองค์ประกอบ

10.1.2 ควรศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงระบบของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างที่ต่างจากผลงานวิจัยเพื่อนำมาเปรียบเทียบและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่าง

10. กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ สองสนิท ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ สิมมาทัน กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ประธานกรรมการสอบ กรรมการสอบ

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ และนักศึกษาที่มีส่วนร่วมในการช่วยเหลือและ สละเวลาตอบคำถามตลอดในทุกช่วงของงานวิจัย และให้ความร่วมมือในการดำเนินการทดลองและ ช่วยให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดีและขอขอบคุณ นักศึกษาปริญญาเอก สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษาทุกท่านที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ครอบครัว และพี่น้องทุกคนที่คอยให้ กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้าน จนการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

11. เอกสารอ้างอิง

- บุษกร เขจรภักดิ์. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงระบบสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. . วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ปรีชนันท์ นิลสุข. (2560). เทคนิคการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ในยุค Education 4.0 การใช้เทคโนโลยี. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปรีชนันท์ เหมไธสง. (2558). การพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมเพื่อเสริมสร้างกระบวนการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. (2563). 9 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. <https://rmuti.ac.th/one/9-rmut/>.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2556-2560). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- วิลาวรรณ ปันหุ่นและมนัสนันท์ น้ำสมบูรณ์. (2558). การศึกษาผลการเรียนรู้และทักษะการคิดขั้นสูงเรื่อง เศรษฐศาสตร์นำร่องของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา. *Veridian E-Journal*. 8(2) : 1144-1160.
- ศิริพร ภูยอดตา และอะรุณี แสงสุวรรณ. (2566). การพัฒนาการคิดเชิงระบบร่วมกับการตระหนักรู้ในตนเอง เรื่อง พอลิเมอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เป็นฐานภายใต้การศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน. *วารสารศึกษาศาสตร์สารมหาวิทยาลัยเชียงใหม่*. 7(1) : (มกราคม-เมษายน 2566).
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2549). *มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2549*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาศึกษาขั้นพื้นฐาน
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2550). *กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
- Anderson, V., & Johnson, L. (1997). *Systems Thinking Basics*. From Concepts to Causal Loops. Waltham, Mass: Pegasus Comm., Inc.
- Assaraf, O. B. Z., & Orion, N. (2009). A design based research of an earth systems based environmental curriculum. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 5(1) : 47-62.
- Candela, L.L. (1998). "Problem Based Learning versus Lecture : Effects on Multiple Choice Test Scores in Associate Degree Nursing Student", *Dissertation Abstracts International*. 60(April 1998) : 177.
- Capra, F. (1996). *The Web of Life: A New Scientific Understanding of Living Systems*. New York: Anchor Books.
- Cheng, M. T., Ructtinger, G., & Fuji, S. (2010). A framework for assessing system thinking skills. *Systems Research and Behavioral Science*. 27(5) : 583-600
- Eftekher, M.R. (1999). "Research Proceedings (6), Isfahan University of Technology" Isfahan, Iran.
- Elshafei, D.L. (1998). *A comparison of problem-based and traditional learning in algebra II*. <http://thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp>
- Kreutzer, J.S. (2001). *Foreword: Systems Dynamics in education*. System Dynamic. Chicago: Rand McNally and Company.
- Peter, M. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. New York: Doubleday.
- Riess, W., & Mischo, C. (2010). Promoting systems thinking through biology lessons. *International Journal of Science Education*. 32(6) : 705-725.
- Sangiamtorat. (2003). Teaching for analytical thinking skills. *Journal of Education*. 1 (1) : 26-37.
- Senge, P. (1993). *The fifth discipline: The art & practice of the learning organization*. London: Century Business.
- Sombat Kanjanarakpong. (2002). *Techniques for teaching learners to develop thinking skills*. Bangkok: Than Aksomn.
- Tisana Khaemmani. (2010). *Teaching Science*. Chulalongkorn University, Bangkok.
- Yamane, Taro. (1976). *Statistics: An introductory analysis (2nd ed.)*. New York: Harper and Row.