

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบความสามารถการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไขของ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1

Development and Validation of the Conditional Reasoning Ability Test for first- year undergraduate students

รัฐ บุรีรัตน์¹ พูลพงศ์ สุขสว่าง^{2*} และ กนก พานทอง²

Rath Burirat¹ Poonpong suksawang^{2*} and Kanok Panthong²

¹คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

¹Faculty of Business Administration and Information Technology Rajamangala University of Technology Tawan-ok

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

²Faculty of Education Burapha University

* E-mail: psuksawang@gmail.com Tel. (+66)614615629

Received: 13/02/2026, Revised: 05/05/2026, Accepted: 19/06/2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบทดสอบและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบความสามารถการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไข โดยแบบทดสอบได้ผ่านกระบวนการพัฒนาวิเคราะห์เนื้อหา เลือกรูปแบบข้อสอบ เขียนข้อสอบฉบับร่างและปรับปรุงให้สมบูรณ์ และนำไปทดลองใช้ ข้อสอบประกอบด้วยเนื้อหาที่เป็นเหมือนจริงกับเนื้อหาที่เป็นนามธรรม และแต่ละเนื้อหาประกอบด้วยประเภทของรูปแบบการให้เหตุผลทั้ง 4 รูปแบบคือ 1) โมดัสโปเนน 2) ยอมรับผลที่ตามมา 3) ปฏิเสธเหตุที่มาก่อน 4) โมดัสโทเลน ข้อทดสอบผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน หาดัชนีความสอดคล้องรายข้อด้วย I-CVI และดัชนีความสอดคล้องทั้งฉบับ S-CVI เท่ากับ 0.99 นำแบบทดสอบเข้าสู่ระบบการบริหารจัดการการเรียนการสอน (Moodle LMS) เพื่อให้ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโทรศัพท์มือถือของตนเอง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยการสุ่มสาขาวิชาเป็นกลุ่ม จากทั้งหมด 15 สาขาวิชา จำนวนทั้งหมด 822 คน ได้นักศึกษาจาก 10 สาขาวิชา เป็นจำนวน 172 คน ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อพบว่าข้อสอบส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์คุณภาพด้วยค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนก

คำสำคัญ: การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบ การให้เหตุผลแบบเงื่อนไข แบบทดสอบความสามารถการสรุปเหตุผล

Abstract

This research aimed to create a test and examine the quality of the conditional reasoning ability test (CRAT). The test underwent a development process involving content analysis, selection of test formats, writing drafts and refining the test questions, and try out. The test consisted of realistic content and abstract content. Each content consisted of four types of reasoning forms : 1) Modus ponens (MP), 2) Affirming of Consequent (AC), 3) Denying of Antecedent (DA) and 4) Modus tollens, (MT). The test items were examined for content validity by five experts. The item consistency index was calculated using the I-CVI, and the overall consistency index was calculated using the S-CVI equal to 0.99. The test items were entered into the learning management system (Moodle LMS) for students to take the test via the Internet on their mobile phones. The sample used in this study was first-year undergraduate students selected by clusters random sampling. By randomly selecting majors from a total of 15 majors and 822 students, 172 students were chosen from 10 majors.

The results of the analysis of the quality of each item of the test showed that most of the tests passed the quality criteria with the difficulty index and the discrimination index.

Keywords: Test development and Validation, Conditional reasoning, Reasoning ability test

1. บทนำ

การให้เหตุผลแบบเงื่อนไข (Conditional reasoning) เป็นความสามารถทางปัญญาขั้นสูง ที่เป็นลักษณะเฉพาะของมนุษย์ ซึ่งเป็นรากฐานทางความคิดในหลายๆ ด้าน เช่นทางด้านวิทยาศาสตร์และกฎหมายตลอดจนปฏิกิริยาทางสังคม และการควบคุมตนเอง การให้เหตุผลนี้ไม่ได้มีความสำคัญเพียงเฉพาะในแนวที่เป็นกิจกรรมสามัญทั่วไป แต่มีบทบาทสำคัญในทางจิตวิทยาในด้านกระบวนการทางปัญญาขั้นสูง (Blanchette & El-Deredy, 2014) การศึกษาเกี่ยวกับเหตุผลของมนุษย์มีประวัติอันยาวนานนับตั้งแต่ยุคอริสโตเติลมาจนถึงปัจจุบัน นักปรัชญาและนักจิตวิทยาได้ถกเถียงกันถึง "เหตุผล" ของมนุษย์ ในช่วงห้าสิบปี ที่ผ่านมามีเมื่อปี ค.ศ. 1968 วัตสัน (Peter Wason) ได้นำเสนอผลการทดลองงานการคัดเลือกบัตร 4 ใบของ วัตสัน (Wason four cards selection task) ถือเป็นกระบวนการที่ค้นการวิจัยเชิงเหตุผลแบบอนุมานที่มีชื่อเสียงและสำคัญ ในการทดลองได้ให้ผู้เข้ารับการทดลองทำการทดสอบในการตรวจสอบว่า เงื่อนไขใดเป็นจริงหรือไม่ โดยการเปิดบัตรที่เห็นว่ามีค่าจำเป็นต้องตรวจสอบความเป็นจริงของเงื่อนไข บัตรทั้ง 4 มีตัวอักษรภาษาอังกฤษอยู่ด้านหนึ่งและอีกด้านหนึ่งเป็นตัวเลข มีเงื่อนไขว่า ถ้าด้านหนึ่งเป็นอักษรที่เป็นสระในภาษาอังกฤษแล้วอีกด้านหนึ่งจะเป็นเลขคู่ (If vowel, then even number) ผู้ตรวจสอบจะเห็นบัตรทั้ง 4 ใบเป็นดังนี้คือ E K 4 7 ผลการศึกษาพบว่า 53% เปิดบัตร E เป็นคำตอบที่ถูกต้องคำตอบหนึ่งซึ่งเป็นการตรวจสอบตามเงื่อนไขโดยตรง อย่างไรก็ตาม บัตรอื่น ก็จำเป็นต้องเปิดเพื่อตรวจสอบความถูกต้องตามเงื่อนไข มี 40% ที่เปิดบัตร E และบัตร 4 ซึ่ง บัตร 4 ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบตามเงื่อนไข คำตอบที่ถูกต้องคือบัตร E และบัตร 7 มี ผู้ตอบถูกต้องเพียง 4% เท่านั้น (Goldstein, 2014) ความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนในการให้เหตุผลที่เกิดขึ้นจึงเป็นที่ถกเถียงกันในหมู่นักวิจัยและเป็นจุดเริ่มต้นให้เกิดการศึกษาการให้เหตุผลแบบเงื่อนไขขึ้นอย่างกว้างขวาง

การพัฒนาเครื่องมือในการวัดคุณภาพในการให้เหตุผลแบบเงื่อนไข (Conditional Reasoning) เป็นประเด็นที่มีความสำคัญเนื่องจากความสามารถในการให้เหตุผลเชิงตรรกะนั้นมีผลต่อการตัดสินใจในชีวิตประจำวัน รวมทั้งการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในหลาย ๆ สาขา เช่น การศึกษา, จิตวิทยา, และการปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ (Chabris, 2019) ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (Information Processing Theory) เป็นทฤษฎีที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์โดยให้ความสนใจเกี่ยวกับการทำงานของสมอง (Khammani, 2023) วิธีการที่ครูสามารถช่วยพัฒนาและเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลในเด็กๆ โดยการสอนให้เด็กเรียนรู้การเชื่อมโยงแนวคิดระหว่างชีวิตประจำวันและคณิตศาสตร์ (Datsogianni, et al., 2020) ในการประเมินความสามารถการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไขประกอบด้วยรูปแบบการให้เหตุผล 4 รูปแบบ ได้แก่ 1) โมดัสโปเนน (Modus Ponens : MP) 2) โมดัสโทเลน (Modus Tollens : MT) 3) ยอมรับผลที่ตามมา (Affirming the Consequent : AC) และ 4) ปฏิเสธเหตุที่มาก่อน (Denying the Antecedent : DA) ซึ่งเป็นลักษณะของเหตุผลที่ใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ความสำคัญของประเภทเหตุผลเหล่านี้มีผลต่อการตีความและการตอบสนองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ (Baker & Huls, 2020) การแบ่งเนื้อหาในแบบทดสอบออกเป็นสองประเภทคือเนื้อหาที่มีลักษณะจริง (Realistic content) และเนื้อหานามธรรม (Abstract content) ช่วยให้การศึกษากับการส่งเสริมผลกระทบบต่อการให้เหตุผลระหว่างกลุ่มผู้ทดลองที่หลากหลายได้ชัดเจนยิ่งขึ้น (Cheng & Holyoak, 2021) ด้วยความสำคัญดังกล่าวข้างต้นการศึกษาการพัฒนาแบบทดสอบความสามารถการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไขปรากฏงานวิจัยในต่างประเทศที่หลากหลายรูปแบบแต่ยังไม่ปรากฏงานวิจัยการพัฒนาแบบทดสอบความสามารถการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไขที่เป็นภาษาไทยและสำหรับนักศึกษาที่ใช้ภาษาไทย จึงเป็นปัญหาที่เป็นสาเหตุของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ด้วย การสื่อสารที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอาจช่วยเพิ่มความเข้าใจและการใช้เหตุผล

ของผู้ทดลองได้ดีกว่าเนื้อหานามธรรม ซึ่งอาจทำให้การศึกษานี้มีการพัฒนาที่เกี่ยวข้องมากขึ้นกับสถานการณ์จริง นอกจากนี้, การใช้การออกแบบที่แตกต่างกันในการประเมินทั้งสองประเภทของเนื้อหา จะช่วยในการระบุและวิเคราะห์ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อให้เกิดผล นอกจากนี้ยังเป็นการทดสอบความเชื่อมั่นและคุณภาพของเครื่องมือทดสอบซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายหลักในการวิจัยนี้ การพัฒนาแบบทดสอบนี้ไม่เพียงแต่มีความสำคัญต่อการสำรวจความสามารถในการให้เหตุผล แต่ยังช่วยเพิ่มความเข้าใจในกระบวนการเป็นเหตุเป็นผลที่เกิดขึ้นในจิตใจของบุคคล ซึ่งจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสาขาอื่น ๆ เช่น การศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.1.1 เพื่อสร้างแบบทดสอบความสามารถการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไข
- 1.1.2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบความสามารถการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไข

1.2 นิยามศัพท์เฉพาะ

การให้เหตุผลแบบเงื่อนไข (Conditional Reasoning) หมายถึง กระบวนการใช้เหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ที่อาศัยความสัมพันธ์ระหว่างเงื่อนไขที่กำหนดโดยมีโครงสร้างในรูปแบบ "ถ้า...แล้ว..." เป็นเหตุหลัก และเมื่อเกิดเหตุรองจึงนำไปสู่การสรุปเหตุผลที่มีความสัมพันธ์กับเหตุหลักที่กำหนด

โมดัสโปเนน (Modus ponens) หมายถึง รูปแบบการให้เหตุผลแบบเงื่อนไขที่กำหนดเหตุหลัก"ถ้าเหตุแล้วผล" และเมื่อเกิดเหตุรองเป็นเหตุที่กำหนด จึงสรุปผลว่าจะเกิดผลตามที่กำหนด เป็นรูปแบบการสรุปเหตุผลที่สมเหตุสมผล

โมดัสทอลเลน (Modus Tollens) หมายถึง รูปแบบการให้เหตุผลแบบเงื่อนไขที่กำหนดเหตุหลัก"ถ้าเหตุแล้วผล" และเมื่อเกิดเหตุรองคือไม่เกิดผลตามที่กำหนด จึงสรุปผลว่าจะไม่เกิดเหตุตามที่กำหนด เป็นรูปแบบการสรุปเหตุผลที่สมเหตุสมผล

1.3 ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหาของการวิจัย ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเนื้อหาการวัดความสามารถการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไขที่ประกอบด้วยประเภทเนื้อหา 2 ประเภทคือมีเนื้อหาเหมือนจริงและมีเนื้อหานามธรรม และแต่ละประเภทมีรูปแบบการให้เหตุผลแบบเงื่อนไขทั้ง 4 รูปแบบคือ 1) โมดัสโปเนน (Modus Ponens) 2) ยอมรับผลที่ตามมา (Affirming the Consequent) และ 3) ปฏิเสธเหตุที่มาก่อน (Denying the Antecedent) 4) โมดัสทอลเลน (Modus Tollens) ข้อสอบเป็นแบบถูกผิด นั่นคือเป็นแบบเลือกตอบสมเหตุสมผลกับไม่สมเหตุสมผล

ขอบเขตด้านระยะเวลาในการเก็บข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้เก็บข้อมูลจากนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

2. วิธีการศึกษา

2.1 ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจักรพงษ์ภูวนารถ ข้อมูลได้จากฐานข้อมูลระบบทะเบียนนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2566 มีนักศึกษาจำนวน 822 คน มีทั้งหมด 15 สาขาวิชา จำนวนตัวอย่างได้จากการคำนวณสูตรของทาร์ยามานัน ที่ความคลาดเคลื่อนร้อยละ 7 ได้จำนวน 164 คน ตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยให้สาขาวิชาของนักศึกษาเป็นกลุ่มได้นักศึกษาจาก 10 สาขาวิชา จำนวนนักศึกษา 172 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 แบบทดสอบความสามารถการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไข ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม ที่ประกอบด้วยประเภทเนื้อหา 2 ประเภทคือมีเนื้อหาเหมือนจริง (Realistic contents) และมีเนื้อหานามธรรม (Abstracts contents) แต่ละประเภทมีรูปแบบการให้เหตุผลแบบเงื่อนไขทั้ง 4 รูปแบบคือ 1) โมดัสโปเนน (Modus Ponens) 2) ยอมรับผลที่ตามมา (Affirming the Consequent) และ 3) ปฏิเสธเหตุที่มาก่อน (Denying the Antecedent) 4) โมดัสทอลเลน (Modus Tollens) ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบมีสองตัวเลือกคือสมเหตุสมผลกับไม่สมเหตุสมผล

2.2.2 แบบประเมินการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้ระดับคะแนนมี 4 ระดับคือ

ระดับ	ความสอดคล้อง
4	มีความสอดคล้องมาก
3	มีความสอดคล้อง
2	มีความสอดคล้องน้อย
1	ไม่มีความสอดคล้อง

แบบประเมินผ่านการพัฒนาปรับปรุง ตรวจสอบความถูกต้องแล้วจึงส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน

2.2.3 ระบบการบริหารจัดการการเรียนการสอน (Moodle LMS) Moodle เป็นระบบบริหารจัดการการเรียนรูปแบบเปิดเผยแพร่ต้นฉบับ (Open-source Learning Management System) ที่ได้รับการยอมรับและใช้อย่างแพร่หลายในสถานศึกษาและมหาวิทยาลัยทั่วโลก สามารถรองรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ การวัดและประเมินผล การติดตามผลการเรียน และการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.1 เก็บข้อมูลผลการประเมินการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นอาจารย์ระดับมหาวิทยาลัยจำนวน 5 ท่าน จากมหาวิทยาลัย 5 แห่ง ซึ่งเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการพัฒนาแบบทดสอบ การประเมินผล หรือสาขาที่เกี่ยวข้องกับการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไข ผู้ทรงคุณวุฒิได้รับแบบประเมินที่ประกอบด้วยรายการคำถามหรือข้อสอบทั้งหมดที่พัฒนาขึ้น โดยพวกเขาได้รับมอบหมายให้ตรวจสอบความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความชัดเจนของเนื้อหาในแต่ละข้อ ความสอดคล้องของข้อสอบกับตัวชี้วัดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย ความเหมาะสมของระดับความยากง่าย ผลการประเมินถูกรวบรวมและวิเคราะห์โดยการคำนวณค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา CVI (Content validity index) ซึ่งค่าที่ได้จะช่วยชี้ให้เห็นว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความตรงเชิงเนื้อหาเพียงใด

2.3.2 เก็บข้อมูลผลการทำแบบทดสอบของนักศึกษาจากระบบจัดการเรียนการสอน (Moodle LMS) การเก็บข้อมูลในส่วนนี้ใช้ระบบจัดการเรียนการสอน Moodle LMS เป็นเครื่องมือในการจัดเก็บและจัดการข้อมูลการทำแบบทดสอบของนักศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) การนำแบบทดสอบเข้าสู่ระบบ Moodle LMS แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิถูกนำเข้าสู่ระบบ Moodle LMS โดยตั้งค่าให้รองรับการทำแบบทดสอบแบบออนไลน์และข้อสอบได้จากการสุ่มกำหนดวันเวลาในการทำแบบทดสอบ

2) การเชิญนักศึกษาเข้าร่วมการทดสอบ นักศึกษาที่เข้าร่วมการวิจัยได้รับแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และขั้นตอนการทำแบบทดสอบผ่านระบบ LMS มีการสร้างบัญชีผู้ใช้งานและรหัสผ่านเฉพาะตัวสำหรับนักศึกษาแต่ละคนเพื่อให้สามารถเข้าสู่ระบบและทำแบบทดสอบได้

3) การจัดเก็บข้อมูลการตอบแบบทดสอบ ข้อมูลที่จัดเก็บจากระบบ LMS รวมถึงคะแนนที่ได้รับในแต่ละข้อและเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ ระบบ LMS ยังช่วยเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น สถิติของข้อสอบ ความยากง่ายของแต่ละข้อและจำแนกของคำถาม ซึ่งสามารถนำไปวิเคราะห์ประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.1. ดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา CVI (Content validity index) ประกอบด้วยดัชนีความตรงเชิงเนื้อหารายข้อ I-CVI (Item-level CVI) และ ดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบทั้งชุดด้วย S-CVI (Scale-level CVI)

2.4.2 ค่าความยากง่ายของข้อสอบ (Difficulty Index)

การแปลความหมาย ใช้เกณฑ์การแปลความหมายตาม Sirichai Karnjanawasee (2013) ดังนี้

ค่าความยากง่าย (p)	ความหมาย
0.80 – 1.00	ง่ายมาก
0.60 – 0.79	ค่อนข้างง่าย
0.40 – 0.59	ปานกลาง
0.20 – 0.39	ค่อนข้างยาก
0.00 – 0.20	ยากมาก

2.4.3. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index)

การแปลความหมาย ใช้เกณฑ์การแปลความหมายตาม Sirichai Karnjanawasee (2013) ดังนี้

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ความหมาย
0.60 ขึ้นไป	ดีมาก
0.40 – 0.59	ดี
0.20 – 0.39	พอใช้
ต่ำกว่า 0.19	ควรปรับปรุงหรือยกเลิก

2.4.4. สัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายใน ความเชื่อมั่น (Reliability)

3. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

3.1 ผลการศึกษา

ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบทดสอบการวัดความสามารถการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไขที่ประกอบด้วยประเภทเนื้อหา 2 ประเภท คือมีเนื้อหาเหมือนจริงและมีเนื้อหานามธรรม แต่ละประเภทมีรูปแบบการให้เหตุผลแบบเงื่อนไขทั้ง 4 รูปแบบคือ 1) โมดัสโปเนน (Modus Ponens) 2) ยอมรับผลที่ตามมา (Affirming the Consequent) และ 3) ปฏิเสธเหตุที่มาก่อน (Denying the Antecedent) 4) โมดัสทอลเลน (Modus Tollens) สำหรับเนื้อหาธรรมกำหนดให้สัญลักษณ์ $p \rightarrow q$ แทนข้อความ ถ้า p แล้ว q สัญลักษณ์ $\sim p$ แทนข้อความ ไม่ใช่ p และสัญลักษณ์ $\sim q$ แทนข้อความ ไม่ใช่ q ซึ่งแต่ละประเภทและแต่ละรูปแบบมีลักษณะดังตัวอย่างในตารางที่ 1

Table 1 Type of contents in conditional reasoning forms

Conditional reasoning forms	Type of contents		Validity
	Realistic	Abstract	
Modus Ponens (MP)	Major Premise: If it rains, then the grass gets wet. Minor Premise: It rains. Conclusion: The grass gets wet.	Major Premise: $p \rightarrow q$ Minor Premise: q Conclusion: q	Valid
Affirming the Consequent (AC)	Major Premise: If it rains, then the grass gets wet. Minor Premise: The grass gets wet. Conclusion: It rains.	Major Premise: $p \rightarrow q$ Minor Premise: q Conclusion: p	Invalid
Denying the Antecedent (DA)	Major Premise: If it rains, then the grass gets wet. Minor Premise: It is not raining. Conclusion: The grass is not wet.	Major Premise: $p \rightarrow q$ Minor Premise: $\sim p$ Conclusion: $\sim q$	Invalid
Modus Tollens (MT)	Major Premise: If it rains, then the grass gets wet. Minor Premise: The grass is not wet. Conclusion: It is not raining.	Major Premise: $p \rightarrow q$ Minor Premise: $\sim q$ Conclusion: $\sim p$	Valid

เมื่อนำแบบทดสอบไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นอาจารย์ระดับมหาวิทยาลัยจำนวน 5 ท่าน จากมหาวิทยาลัย 5 แห่ง จึงใช้เกณฑ์ตาม Lynn (1986) แนะนำว่า เมื่อใช้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 2-5 คน จำเป็นต้องมีความเห็น สอดคล้องกันทุกข้อ (I-CVI = 1.0) จึงได้ผลการวิเคราะห์ได้จำนวนข้อสอบแต่ละรูปแบบในตารางที่ 2

Table 2 Number of questions in conditional reasoning with realistic contents

Conditional reasoning forms	Items Developed	Items Retained	S-CVI
Modus Ponens	12	11	0.98
Affirming the Consequent	12	12	
Denying the Antecedent	12	12	
Modus Tollens	12	12	
Total	48	47	

จากผลการวิเคราะห์จึงได้ตัดข้อสอบเงื่อนไขออก 1 ข้อ จึงเหลือเงื่อนไขที่นำไปใช้สร้างข้อสอบแต่ละรูปแบบการให้เหตุผล ทั้ง 4 รูปแบบ จำนวน 11 เงื่อนไขดังนี้

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1) ถ้าฝนตกแล้วหญ้าเปียก | 2) ถ้าเปิดแอร์แล้วรู้สึกเย็น |
| 3) ถ้าเกิดฟ้าผ่าแล้วเสียงดังเปรี้ยง | 4) ถ้าเป็นทองแดงแล้วนำไฟฟ้าได้ |
| 5) ถ้านักเรียนใช้แบบฝึกแล้วนักเรียนมีผลการเรียนดี | 6) ถ้าตัดดอกแล้วผ้าแห้ง |

- 7) ถ้าพืชขาดน้ำแล้วพืชตาย
8) ถ้าลมพัดแล้วใบไม้เคลื่อนไหว
9) ถ้านอนหลับแล้วจะไมู้สึก
10) ถ้าคนตายแล้วคนหยุดหายใจ
11) ถ้าเด็กทารกหิวแล้วเด็กทารกร้อง

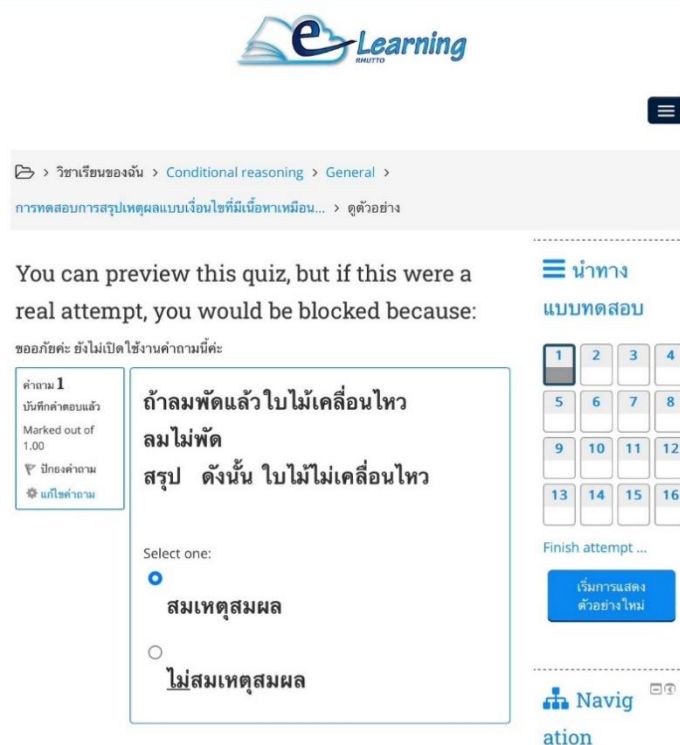


Table 3 Number of questions in conditional reasoning with abstract contents

Conditional reasoning forms	Items Developed	Items Retained	S-CVI
Modus Ponens	12	12	1.00
Affirming the Consequent	12	12	
Denying the Antecedent	12	12	
Modus Tollens	12	12	
Total	48	48	

- 1) $P \rightarrow Q$ 2) $X \rightarrow Y$ 3) $A \rightarrow 2$ 4) $3 \rightarrow 5$
5) $1 \rightarrow A$ 6) $X \rightarrow 5$ 7) $6 \rightarrow Y$ 8) $A \rightarrow n$
9) $3 \rightarrow n$ 10) $n \rightarrow 2$ 11) $B \rightarrow n$ 12) $9 \rightarrow C$

นำข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแล้วเข้าสู่ระบบการจัดการเรียนการสอน Moodle LMS โดยตั้งค่าให้รองรับการทำแบบทดสอบแบบออนไลน์และข้อสอบได้จากการสุ่ม ดังตัวอย่างในรูปที่ 2

The screenshot shows a Moodle LMS quiz interface. At the top, there's a logo for 'e-Learning RMUTTO'. Below it, a breadcrumb trail reads: 'วิชาเรียนของนัก > Conditional reasoning > General > การทดสอบการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไขที่มีเนื้อหาธรรม... > ตัวอย่าง'. A message states: 'You can preview this quiz, but if this were a real attempt, you would be blocked because: ข้อบกพร่อง: ยังไม่เปิดใช้งานคำถามนี้'. The question details are: 'คำถาม 1', 'Not yet answered', 'Marked out of 1.00', 'มีธงคำถาม', 'แก้ไขคำถาม'. The question text is: 'เหตุ 1) 6 → Y, เหตุ 2) ~6, สรุป ~Y. Select one: ☐ สมเหตุสมผล, ☐ ไม่สมเหตุสมผล'. On the right, there's a 'Navigation' panel with a 'แบบทดสอบ' (Quiz) section showing a grid of question numbers 1-16. Below the grid is a 'Finish attempt...' button and a 'เริ่มการแสดงตัวอย่างใหม่' (Start new example) button. At the bottom, there's a 'Next page' button.

Figure 2 An example for conditional reasoning test with abstract contents

Table 4 Discrimination index and Difficulty Index of a conditional reasoning test with realistic contents

Conditional reasoning forms	Items	Discrimination index	Interpretation	Difficulty index	Interpretation
Modus Ponens (MP)	MP03	0.20	Fair	0.92	Very Easy
	MP01	0.10	Poor	0.93	Very Easy
	MP07	0.10	Poor	0.90	Very Easy
	MP10	0.08	Poor	0.84	Very Easy
Affirming the Consequent (AC)	AC01	0.49	Very Good	0.21	Difficult
	AC04	0.41	Very Good	0.18	Difficult
	AC09	0.37	Fair	0.37	Difficult
	AC11	0.34	Fair	0.30	Difficult
Denying the Antecedent (DA)	DA01	0.60	Very Good	0.31	Difficult
	DA04	0.56	Very Good	0.47	Moderate
	DA06	0.52	Very Good	0.35	Difficult

Conditional reasoning forms	Items	Discrimination index	Interpretation	Difficulty index	Interpretation
	DA10	0.51	Very Good	0.22	Difficult
Modus Tollens (MT)	MT11	0.33	Fair	0.62	Easy
	MT04	0.28	Fair	0.62	Easy
	MT03	0.24	Fair	0.77	Easy
	MT09	0.23	Fair	0.66	Easy

เมื่อได้ข้อสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วจึงนำข้อสอบเข้าสู่คลังข้อสอบของระบบบริหารจัดการการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย (Moodle LMS) แล้วจัดทำแบบทดสอบทั้งสองแบบทดสอบคือแบบทดสอบการวัดความสามารถการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไขที่มีเนื้อหาเหมือนจริง และแบบทดสอบที่มีเนื้อหานามธรรม แต่ละแบบทดสอบประกอบด้วยรูปแบบการให้เหตุผลทั้ง 4 รูปแบบ และในแต่ละรูปแบบมีข้อทดสอบจำนวน 4 ข้อที่ได้จากการสุ่มมาจากคลังข้อสอบที่เป็นเงื่อนไข 11 เงื่อนไข ดังนั้นแต่ละแบบทดสอบจึงประกอบด้วยข้อทดสอบจำนวน 16 ข้อ ข้อทดสอบรวมทั้งสองแบบทดสอบมีจำนวน 32 ข้อ ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มมาทำแบบทดสอบในห้องเรียนตามเวลาที่นัดหมาย ทำแบบทดสอบผ่านทางออนไลน์ด้วยโทรศัพท์มือถือของตนเอง ได้ผลการวิเคราะห์ข้อสอบจากระบบการบริหารจัดการการเรียนการสอน (Moodle LMS) ที่มีร้อยละของอำนาจจำแนก (Discrimination index) ซึ่งหมายถึงความสามารถของข้อสอบในการจำแนกระหว่างผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน (Karnjanawasee, 2013) ที่มีค่าสูง 4 อันดับในแต่ละรูปแบบการให้เหตุผล และร้อยละของความยากง่าย (Facility index) หมายถึงสัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก (Karnjanawasee, 2013) มีผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4 และตารางที่ 5

จากตารางที่ 4 เป็นการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบการให้เหตุผลแบบเงื่อนไขที่มีเนื้อหาเหมือนจริง โดยแบ่งข้อสอบตามรูปแบบการให้เหตุผล ได้แก่ 1) โมดัสโปเนน (Modus Ponens: MP) ข้อสอบในกลุ่มนี้ มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.20 ยกเว้น MP03 ที่มีค่า 0.20 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าข้อสอบในกลุ่มนี้ไม่สามารถแยกแยะความสามารถของผู้สอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ และความยากง่ายของข้อสอบในกลุ่มนี้อยู่ในระดับง่ายมาก สำหรับรูปแบบการให้เหตุผลยอมรับผลที่ตามมา (Affirming the Consequent: AC) ข้อสอบกลุ่มนี้มีค่าอำนาจจำแนกที่ดีและดีมาก ค่าความยากง่ายของกลุ่มนี้โดยรวมอยู่ในระดับค่อนข้างยาก รูปแบบการให้เหตุผลปฏิเสธเหตุที่เกิดขึ้นก่อน (Denying the Antecedent: DA) ข้อสอบกลุ่มนี้ มีค่าอำนาจจำแนกดีมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพในการแยกแยะความสามารถของผู้สอบ ค่าความยากง่ายของข้อสอบในกลุ่มนี้มีความเหมาะสมและค่อนข้างยาก รูปแบบการให้เหตุผลโมดัสทอลเลน (Modus Tollens: MT) ข้อสอบในกลุ่มนี้ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับดีและพอใช้ ค่าความยากง่ายของข้อสอบกลุ่มนี้ค่อนข้างง่าย

ผลการวิเคราะห์จากตารางแสดงให้เห็นว่าข้อสอบแต่ละรูปแบบมีจุดเด่นและจุดที่ควรปรับปรุง ข้อสอบรูปแบบการให้เหตุผลโมดัสโปเนน (MP) มีความยากง่ายระดับง่ายมากทุกข้อและมีเพียงข้อ MP03 ข้อเดียวเท่านั้นที่มีอำนาจจำแนกพอใช้ได้ ข้อสอบรูปแบบการให้เหตุผลแบบอื่นมีอำนาจจำแนกในระดับพอใช้จนถึงดีมาก โดยเฉพาะข้อสอบรูปแบบการให้เหตุผลปฏิเสธเหตุที่เกิดขึ้นก่อน (DA) มีค่าอำนาจจำแนกดีมากแม้ข้อสอบรูปแบบการให้เหตุผลแบบนี้มีความยากง่ายในระดับค่อนข้างยากเป็นส่วนใหญ่ ได้ข้อสอบที่มีเนื้อหาเหมือนจริง โดยใช้เกณฑ์ที่มีอำนาจจำแนกเป็นหลักสามารถนำไปใช้ได้ 13 ข้อ

Table 5 Discrimination index and Difficulty index of a conditional reasoning test with abstract contents

Conditional reasoning forms	Items	Discrimination index	Interpretation	Difficulty index	Interpretation
Modus Ponens (MP)	MP_11	0.36	Good	0.73	Very Easy
	MP_07	0.33	Good	0.82	Very Easy
	MP_01	0.31	Good	0.77	Very Easy
	MP_08	0.31	Good	0.87	Very Easy
Affirming the Consequent (AC)	AC_11	0.18	Poor	0.46	Moderate
	AC_04	0.17	Poor	0.43	Moderate
	AC_12	0.17	Poor	0.38	Difficult
	AC_05	0.16	Poor	0.47	Moderate
Denying the Antecedent (DA)	DA_01	0.54	Very Good	0.37	Difficult
	DA_04	0.56	Very Good	0.47	Moderate
	DA_06	0.52	Very Good	0.35	Difficult
	DA_10	0.51	Very Good	0.22	Difficult
Modus Tollens (MT)	MT_11	0.33	Good	0.62	Very Easy
	MT_04	0.28	Fair	0.62	Very Easy
	MT_03	0.24	Fair	0.77	Very Easy
	MT_09	0.23	Fair	0.66	Very Easy

จากตารางที่ 5 แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบการให้เหตุผลแบบเงื่อนไขที่มีเนื้อหานามธรรม โดยแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบการให้เหตุผล ได้แก่ รูปแบบการให้เหตุผลโมดัสโปเนน (Modus Ponens: MP) ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับดี ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการแยกแยะผู้เรียนที่มีทักษะสูงและต่ำได้เป็นอย่างดี ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.73 – 0.87 แสดงว่าข้อสอบในกลุ่มนี้มีระดับง่ายมาก รูปแบบการให้เหตุผลยอมรับผลที่ตามมา (Affirming the Consequent: AC) ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับต่ำควรปรับปรุงทุกข้อ ค่าความยากง่ายอยู่ในระดับปานกลางและค่อนข้างยาก รูปแบบการให้เหตุผลปฏิเสธเหตุที่เกิดขึ้นก่อน (Denying the Antecedent: DA) ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับดีมากทั้ง 4 ข้อคือ DA_01 DA_04 DA_06 DA_10 ค่าความยากง่ายอยู่ในระดับปานกลาง 1 ข้อคือ DA_04 ส่วนอีก 3 ข้อคือ DA_01 DA_06 DA_10 มีความยากง่ายในระดับค่อนข้างยาก รูปแบบการให้เหตุผลโมดัสทอลเลน (Modus Tollens: MT) ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับพอใช้ทุกข้อ ระดับความยากง่ายอยู่ในระดับง่ายมากทั้ง 4 ข้อ ได้ข้อสอบที่มีเนื้อหานามธรรม โดยใช้เกณฑ์ที่มีอำนาจจำแนกเป็นหลักสามารถนำไปใช้ได้ 12 ข้อและมีสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.44

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบความสามารถการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไขที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพทั้งในด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความยากง่ายของข้อสอบ (Difficulty Index) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index) สอดคล้องกับแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไขครั้งนี้ พบว่าแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพในหลายด้าน ทั้งด้านความตรงเชิงเนื้อหา ความยากง่าย และอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหา

ด้วยดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) พบว่าข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (I-CVI) อยู่ในระดับสูง และค่าความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (S-CVI) อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ตามแนวคิดของ Lynn (1986) แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวัดและสามารถใช้วัดความสามารถในการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไขได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงข้อสอบอย่างเป็นระบบ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลก่อนนำไปใช้จริง

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของข้อสอบพบว่า ข้อสอบที่ใช้รูปแบบการให้เหตุผลแบบโมดัสโปเนน (Modus Ponens: MP) มีค่าความยากง่ายอยู่ในระดับง่ายมาก โดยผู้ตอบส่วนใหญ่สามารถตอบได้ถูกต้อง โดยเฉพาะข้อสอบที่ใช้เนื้อหาเหมือนจริงซึ่งพบว่ามีสัดส่วนการตอบถูกในระดับสูงมาก ส่งผลให้ข้อสอบไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างผู้ที่มีความสามารถสูงและต่ำได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการให้เหตุผลแบบโมดัสโปเนนเป็นรูปแบบการอนุมานพื้นฐานที่สอดคล้องกับกระบวนการคิดตามธรรมชาติของมนุษย์ เมื่อเนื้อหาของโจทย์เชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ผู้ตอบจึงสามารถทำความเข้าใจเงื่อนไขและสรุปเหตุผลได้ง่ายยิ่งขึ้น นอกจากนี้ แม้ข้อสอบที่ใช้เนื้อหานามธรรม ผู้ตอบจำนวนมากก็ยังสามารถตอบได้ถูกต้อง สะท้อนให้เห็นว่ารูปแบบการให้เหตุผลแบบโมดัสโปเนนเป็นรูปแบบการใช้เหตุผลที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคย และสามารถประยุกต์ใช้ได้ดี จึงทำให้ข้อสอบประเภทดังกล่าวมีระดับความยากต่ำกว่ารูปแบบการให้เหตุผลประเภทอื่น ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการทดลองของ Peter Wason (1968) ที่พบว่าผู้ตอบมักให้คำตอบที่ถูกต้องในปัญหาการให้เหตุผลแบบโมดัสโปเนนในอัตราสูง รวมทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของนักวิชาการในระยะต่อมาที่พบว่า การใช้บริบทที่มีความคุ้นเคยหรือมีความหมายต่อผู้ตอบช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพในการให้เหตุผลเชิงตรรกะ และลดความซับซ้อนในการประมวลผลทางความคิดของผู้ตอบได้อย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อเปรียบเทียบผลการทำแบบทดสอบระหว่างข้อสอบที่ใช้เนื้อหาเหมือนจริงกับข้อสอบที่ใช้เนื้อหานามธรรม พบว่าผู้เรียนสามารถตอบข้อสอบที่ใช้เนื้อหาเหมือนจริงได้ถูกต้องมากกว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเนื้อหาที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์และใช้เหตุผลได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ Patricia Cheng และ Keith Holyoak (2021) ที่เสนอว่าความคุ้นเคยกับบริบทของปัญหาช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพในการให้เหตุผลเชิงตรรกะ

ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบพบว่า ข้อสอบที่ใช้รูปแบบการให้เหตุผลแบบปฏิเสธเหตุที่เกิดขึ้นก่อน (Denying the Antecedent: DA) มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับดีมาก ทั้งในข้อสอบที่ใช้เนื้อหาเหมือนจริงและเนื้อหานามธรรม แสดงให้เห็นว่าข้อสอบรูปแบบดังกล่าวสามารถจำแนกผู้เรียนที่มีความสามารถในการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไขสูงและต่ำได้อย่างชัดเจน จึงมีความเหมาะสมในการนำไปใช้วัดความสามารถด้านการให้เหตุผลเชิงตรรกะของผู้เรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการให้เหตุผลแบบปฏิเสธเหตุที่เกิดขึ้นก่อน เป็นรูปแบบที่ผู้ตอบมักเกิดความสับสนในการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล เนื่องจากผู้ตอบจำนวนมากมีแนวโน้มตีความว่า “เมื่อเหตุไม่เกิด ผลย่อมไม่เกิด” ซึ่งไม่สอดคล้องกับหลักตรรกศาสตร์เชิงเงื่อนไข ส่งผลให้ ผู้ที่มีความสามารถในการให้เหตุผลแตกต่างกัน แสดงพฤติกรรมการตอบที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน จึงทำให้ข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูง ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Peter Wason และ Philip Johnson-Laird ที่พบว่า การให้เหตุผลในรูปแบบปฏิเสธเหตุที่เกิดขึ้นก่อน (Denying the Antecedent: DA) เป็นรูปแบบที่ผู้ตอบมักเกิดความคลาดเคลื่อนทางการให้เหตุผล (Reasoning Bias) ได้ง่าย เนื่องจากผู้ตอบมักอาศัยความเข้าใจจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวันมากกว่าการใช้กฎตรรกศาสตร์โดยตรง นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Jonathan St. B. T. Evans ที่อธิบายว่าโจทย์การให้เหตุผลที่มีความซับซ้อนเชิงเงื่อนไขสามารถสะท้อนความแตกต่างด้านความสามารถในการคิดเชิงตรรกะของผู้ตอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเหมาะสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินความสามารถด้านการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไขของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา

การพัฒนาเครื่องมือวัดความสามารถในการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไข เป็นกระบวนการสำคัญที่ต้องอาศัยการตรวจสอบคุณภาพในหลายมิติ การใช้ Moodle LMS ในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลช่วยเพิ่มความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของแบบทดสอบ ในการนำไปใช้ประเมินความสามารถด้านการสรุปเหตุผลของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา การนำผลการวิจัยไปปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอน ในด้านการพัฒนาความคิดเชิงตรรกะสามารถช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น (Baker & Huls, 2020)

การวิจัยนี้ช่วยเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับการให้เหตุผลแบบเงื่อนไขและกระบวนการประเมินในบริบทการศึกษา อย่างไรก็ตาม การศึกษาควรพิจารณาขยายกลุ่มตัวอย่างให้หลากหลายมากขึ้นในอนาคต เพื่อยืนยันความสามารถในการวัดผลของแบบทดสอบในบริบทที่กว้างขวางขึ้น

4. ข้อเสนอแนะ

4.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

4.1.1 แบบทดสอบความสามารถการสรุปเหตุผลแบบเงื่อนไขที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินความสามารถ ด้านการสรุปเหตุผลของนักเรียน นักศึกษา หรือบุคคลทั่วไป สามารถคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพไปใช้ในการทดสอบ เพื่อช่วยในการวางแผนการเรียนการสอนหรือการพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะ

4.1.2 สถาบันการศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ หรือเลือกเฉพาะข้อสอบรูปแบบการให้เหตุผลแบบเงื่อนไขที่มีคุณภาพ นำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการคัดกรองหรือประเมินผลบุคคลในกระบวนการคัดเลือกเพื่อการเรียนหรือการทำงาน

4.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อไป

4.2.1 ในการพัฒนาแบบทดสอบเพิ่มเติม ควรเพิ่มจำนวนข้อสอบให้ครอบคลุมตัวชี้วัดที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น และคำนึงถึงระดับความยากที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายในแต่ละระดับ

4.2.2 ควรมีการทดลองใช้แบบทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลาย เช่น กลุ่มตัวอย่างที่มีพื้นฐานการศึกษาและความสามารถที่แตกต่างกัน เพื่อยกระดับความครอบคลุมของผลการประเมิน

4.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

4.3.1 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการสรุปเหตุผล เช่น ความสามารถทางปัญญา ความเชื่อมโยงทางประสบการณ์ และบริบทของการเรียนรู้

4.3.2 ควรมีการเปรียบเทียบผลการใช้แบบทดสอบในกลุ่มเป้าหมายที่มีความแตกต่างกัน เช่น ระดับชั้นเรียนหรือสาขาวิชา เพื่อศึกษาความเหมาะสมของแบบทดสอบในบริบทที่แตกต่างกัน

4.3.3 การวิจัยในอนาคต อาจพัฒนาแบบทดสอบออนไลน์ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการประเมินผล เพื่อเพิ่มความสะดวกและประสิทธิภาพในการใช้งาน

5. เอกสารอ้างอิง

- Baker, C. D., & Huls, D. (2020). Conditional reasoning: The influence of content on logical deductions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 46(2), 198–213.
- Blanchette, I., & El-Deredy, W. (2014). An ERP investigation of conditional reasoning with emotional and neutral contents. *Brain and cognition*, 91, 45–53.
- Cheng, P. W., & Holyoak, K. J. (2021). Pragmatic reasoning schemas. *Cognitive Science*, 45(7), e12935.
- Chabris, C. F. (2019). Are we overestimating our reasoning abilities? *Trends in Cognitive Sciences*, 23(10), 803– 804.

- Datsogianni, A., Sodian, B., Markovits, H., & Ufer, S. (2020). Reasoning with conditionals about every day and mathematical concepts in primary school. *Frontiers in psychology*, 11, 531640.
- Evans, J. St. B. T. (1991). Theories of human reasoning: The fragmented state of the art. *Theory & Psychology*, 1(1), 83–105.
- Goldstein, E. B. (2014). *Cognitive psychology: Connecting mind, research and everyday experience*. Cengage Learning.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Harvard University Press.
- Karnjanawasee, S. (2013). *Classical test theory* (3rd ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Khammani, T. (2023). *The science of teaching: Knowledge for effective learning process management* (26th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 35(6), 382–386.
- Wason, P. C. (1968). Reasoning about a rule. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 20(3), 273–281.