



ผลงานที่มีวิธีการปฏิบัติงานที่เป็นเลิศ (Best Practice)

ประเภทผู้สร้างสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล

บนระบบคลังสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล
ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน
(OBEC Content Center)



BEST PRACTICE

การพัฒนาแบบวัตระดับทักษะแบบการคิดเชิงคำนวณ
เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นายเจนรบ โกรธา

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ: ครูชำนาญการ

โรงเรียนประชารัฐวิทยาเสริม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ



แบบรายงานผลการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice)

ชื่อผลงาน	การพัฒนาแบบวัตระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ผู้เสนอผลงาน	นายเจนรบ โกรธา
ตำแหน่ง	ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
หน่วยงาน	โรงเรียนประชารัฐวิทยาเสริม
สังกัด	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น

ประเภทผลงาน

- ผู้สร้างสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล
- ผู้ใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัล
- ผู้ขับเคลื่อนระบบ OBEC Content Center
 - () สถานศึกษา
 - () สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

การที่สังคมได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้คนที่จะสามารถที่จะรับรู้ข้อมูล ข่าวสารหรือมีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นส่งผลทำให้การใช้ชีวิตเปลี่ยนแปลงไปด้วย การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจึงไม่อาจเพียงพอสำหรับการดำรงชีวิตในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลหรือศตวรรษที่ 21 ที่ต้องมีพื้นฐานความรู้ทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง หรือพัฒนานวัตกรรม สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ตระหนักเห็นความสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 และเพื่อตอบสนองต่อโมเดลไทยแลนด์ 4.0 ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อนประเทศไทยให้มีความมั่นคง สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมในปัจจุบันจึงได้ทบทวนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณ ในฉบับปรับปรุง 2560 ซึ่งเป็นหลักสูตรที่จะพัฒนานักเรียนให้มีความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีเหตุผล แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรอบครอบ และถี่ถ้วน สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนหรือในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ,2560; ภัทรพล พรหมมัญ, 2561; สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, 2562) โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 ได้เริ่มสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2562 จะเพิ่มสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยจะได้เรียนครบทุกระดับชั้นใน

ปี 2563 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญทักษะหนึ่ง คือ การคิดเชิงคำนวณ (Wing, 2010) ซึ่งเป็นกระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหาที่ใช้เทคนิคแบบการทำงานของวิทยาการคอมพิวเตอร์ เป็นการสำรวจทุกด้านของปัญหา โดยพิจารณาแยกย่อยปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนเล็ก ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการและแก้ปัญหาแบบที่เกื้อหนุนกัน ๆ หรือการหาลักษณะที่เหมือนกันของปัญหาเล็ก ๆ คัดกรองส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา และหาทางออกอย่างเป็นขั้นเป็นตอน การคิดเชิงคำนวณไม่ได้เป็นทางเลือกในการเรียนเขียนโปรแกรมแต่เนืองด้วยเป็นวิธีการคิดในแบบวิทยาการคอมพิวเตอร์จึงสามารถพัฒนาการคิดเชิงคำนวณนี้ผ่านทางการเรียนเขียนโปรแกรม (Lindsey, Karen & Peter, 2013) ดังนั้นการเรียนการสอนเขียนโปรแกรมจึงเป็นวิธีในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ

ในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน นอกจากจะส่งเสริมให้นักเรียน ได้เรียนรู้จากการแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณแล้ว การพัฒนาเครื่องมือสำหรับการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลหรือวัดการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน เพื่อให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์กับบุคคล หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป ในปัจจุบันการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณมีหลายรูปแบบ เช่น วัดจากการเขียนโปรแกรมข้อสอบแบบเลือกตอบ และแบบที่กำหนดเป็นสถานการณ์สมมติขึ้นมาแล้วให้นักเรียนเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณจากที่ได้ศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าส่วนมากจะใช้การเขียนโปรแกรมเป็นการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน และแบบวัดที่เป็นการกำหนดสถานการณ์นั้นจะเป็นสถานการณ์ที่ใกล้เคียงตัวนักเรียนเกินไป จึงได้ไปศึกษาจากเอกสารประกอบการเรียนการสอนการคิดเชิงคำนวณที่ทาง สสวท. หรือหน่วยงานทางการศึกษาอื่นพัฒนาขึ้น พบว่ายังเป็นแบบวัดการเขียนโปรแกรม หรือโจทย์การเขียนโปรแกรม และกำหนดสถานการณ์ที่ใกล้เคียงตัวนักเรียนเช่นเดียวกับงานวิจัยในต่างประเทศ หรือบางสถานการณ์อาจเป็นสถานการณ์ที่เหมาะสม

ในการสร้างหรือพัฒนาแบบวัดเพื่อนำมาใช้วัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง เนื่องจากเป็นคุณลักษณะภายใน ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดก่อน โดยพิจารณาจากคุณสมบัติของแบบวัดในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งจะทำให้ได้แบบวัดที่มีคุณภาพ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทักษะการคำนวณที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ ผู้ศึกษาใช้การวิเคราะห์โมเดลเชิงโครงสร้าง (Construct Modelling) (Wilson, 2005) 4 องค์ประกอบ คือ (1) แผนที่โครงสร้างระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ (2) ออกแบบคำถามตามแผนที่โครงสร้างของระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ (3) การให้คะแนนของผลลัพธ์การเรียนรู้ และ (4) การวิเคราะห์โมเดลเชิงโครงสร้างและการแปลผล ทำให้ได้สารสนเทศของความสามารถของผู้เรียนและการตีความอย่างมีความหมายกับการทำงานของผู้เรียนที่สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียนในหลายด้านและสอดคล้องกับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน เพื่อให้มีการวางแผนการปรับปรุงแก้ไขทั้งระยะสั้นและระยะยาวเพื่อให้เกิดความตรงมากยิ่งขึ้นและนำไปสู่การนำไปใช้เพื่อ ปรับปรุงผู้เรียน และอีกประการเพื่อให้ผลการประมาณค่าของผู้เรียนมีความถูกต้องยิ่งขึ้น นำไปสู่การประเมินและให้ข้อมูลย้อนกลับต่อผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Junpeng, 2007; Junpeng and Wilson, 2016)

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะพัฒนาการพัฒนาแบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และตรวจสอบคุณสมบัติของแบบวัด ให้เป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และในการพัฒนาแบบวัดผู้ศึกษาจะพัฒนาข้อคำถามหรือข้อสอบ โดยกำหนดสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาที่นักเรียนมีโอกาสพบเจอในชีวิตประจำวันเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้จริงในโรงเรียน และเหมาะสมกับนักเรียนในหลากหลายบริบท ให้ นักเรียนเขียนแสดงการแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนนักเรียน และผู้ที่สนใจต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อสร้างเกณฑ์สำหรับประเมินผลระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ
3. เพื่อตรวจสอบระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน

2.2 เป้าหมาย

ตัวชี้วัดเชิงปริมาณ

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน ที่ได้รับการวัดและการประเมินผลด้วยแบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

ตัวชี้วัดเชิงคุณภาพ

- 1) ผลการวัดและประเมินระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนรายบุคคล
- 2) แนวทางในการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับทักษะความสามารถที่แตกต่างกัน

3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

การพัฒนาแบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการ 3 ระยะ ดังนี้ (ตามภาคผนวก ก)

ระยะที่ 1 การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ

ระยะที่ 2 การสร้างเกณฑ์และจุดตัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ

ระยะที่ 3 การประเมินและรายงานระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน

รายละเอียดของการศึกษามีดังนี้

1. การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบการวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ มีดังนี้

1.1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ สังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร ตำรา บทความงานวิจัยทั้ง ที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.2) กำหนดขอบเขตเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด เป็นการกำหนดน้ำหนักของพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ในการที่จะกำหนดว่าในแต่ละเนื้อหาต้องการที่จะให้เกิดพฤติกรรมอะไรบ้าง

ตารางที่ 1 ตารางขอบเขตเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม	ว.4.2 ม.4/1 ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง	1. การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) 2. การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) 3. การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) 4. การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm)

1.3) กำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Item) 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ดังตารางที่ 2 (ตามภาคผนวก ข)

ตารางที่ 2 โครงสร้างของแบบทดสอบ

สาระการเรียนรู้	รูปแบบข้อสอบ		ข้อที่	จำนวนข้อ
	เลือกตอบ	ข้อเขียน		
การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย	✓		1, 2, 6, 8, 9	5
การพิจารณารูปแบบ	✓		3, 7, 10, 11, 16	5
การคิดเชิงนามธรรม	✓		4, 5, 12, 14, 15	5
การออกแบบอัลกอริทึม	✓		13, 17, 18, 19, 20	5

1.4) ตรวจสอบแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยการคำนวณ และนักวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวนด้านละ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content validity) โดยพิจารณาจากดัชนีความสอดคล้อง และปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งพบว่าผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยการคำนวณ มีค่า IOC อยู่ที่ 1.00 และผู้เชี่ยวชาญด้านนักวัดและประเมินผลการศึกษา มีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.66 ถึง 1.00 (ตามภาคผนวก ค)

1.5) นำแบบทดสอบเพื่อประเมินระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ที่สุ่มแบบเจาะจง และตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบในด้านความตรง ความเที่ยง และคุณภาพของข้อสอบรายข้อของแบบทดสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ (IRT)

1.6) ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านความตรงเชิงโครงสร้างจากวิธีการวิเคราะห์ด้านความเที่ยงของแบบทดสอบด้วยวิธีสัมประสิทธิ์ของแอลฟา (EAP Reliability) (ตามภาคผนวก ง)

2. การสร้างเกณฑ์และจุดตัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ มีขั้นตอนดังนี้

2.1) จุดตัดระดับทักษะคะแนนของแบบทดสอบในแต่ละข้อ เพื่อปรับให้เป็นค่าคะแนนที่

สอดคล้องกันกับระบบคลังสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล OBEC Content Center ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางการปรับค่าความสามารถเป็นค่าคะแนน

ระดับความยาก ของข้อสอบ	ค่าความสามารถ (Estimate)	ข้อที่	ค่าคะแนน	รวมคะแนน
ระดับยาก	มากกว่า 0.324	2, 4, 8, 12, 13, 20	3	18
ระดับปานกลาง	-0.232 ถึง 0.324	1, 3, 5, 6, 11, 14, 16, 18	2	16
ระดับง่าย	น้อยกว่า -0.232	7, 9, 10, 15, 17, 19	1	6

2.2) การสร้างเกณฑ์ระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อวิเคราะห์ระดับความรู้ความสามารถ มีทักษะการแก้ปัญหาแบบเป็นลำดับและใช้เหตุผลอย่างมีตรรกะมีทักษะการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหาที่เป็นระบบ และต่อยอดกระบวนการคิดเชิงคำนวณสู่การ Coding ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เกณฑ์ระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ

คะแนนเต็ม	ระดับคะแนนรวม	ระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ
40 คะแนน	27 คะแนนขึ้นไป	มีทักษะการแก้ปัญหาแบบเป็นลำดับและใช้เหตุผลอย่างมีตรรกะมีทักษะการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหาที่เป็นระบบ และต่อยอดกระบวนการคิดเชิงคำนวณสู่การ Coding ในระดับสูง
	14 – 26 คะแนน	มีทักษะการแก้ปัญหาแบบเป็นลำดับและใช้เหตุผลอย่างมีตรรกะมีทักษะการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหาที่เป็นระบบ และต่อยอดกระบวนการคิดเชิงคำนวณสู่การ Coding ในระดับปานกลาง
	13 คะแนนลงมา	มีทักษะการแก้ปัญหาแบบเป็นลำดับและใช้เหตุผลอย่างมีตรรกะมีทักษะการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหาที่เป็นระบบ และต่อยอดกระบวนการคิดเชิงคำนวณสู่การ Coding ในระดับต่ำ

3. การประเมินและรายงานระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน มีขั้นตอนดังนี้

3.1) นำแบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 35 คน ได้ทำแบบวัดระดับผ่านระบบคลังสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล OBEC Content Center (ตามภาคผนวก จ)

3.2) นำผลการวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกัน โดยใช้รูปแบบ TGT (Team Games Tournament) เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนที่คละความสามารถ (ระดับสูง ระดับปานกลาง ระดับต่ำ) ได้ช่วยเหลือกันในการเรียนรู้

3.3) วิเคราะห์เปรียบเทียบระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับระดับความสามารถที่วัดได้

4. ผลการดำเนินงาน

ผลการพัฒนาแบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามวัตถุประสงค์ แสดงถึงความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลเป็นตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ

สาระการเรียนรู้	ข้อที่	ค่าความสามารถ (Estimate)	ค่าคะแนน (1-3 คะแนน)	ค่าความคลาดเคลื่อน ในการประมาณค่า		แปลผล
				MNSQ	CI	
การแก้ปัญหาใหญ่ เป็นปัญหาย่อย	1	0.234	2	1.01	0.56, 1.44	ปานกลาง
	2	0.348	3	0.98	0.56, 1.44	ยาก
	6	-0.147	2	1.04	0.56, 1.44	ปานกลาง
	8	0.345	3	0.90	0.56, 1.44	ยาก
	9	-0.288	1	0.83	0.56, 1.44	ง่าย
การพิจารณารูปแบบ	3	-0.145	2	0.94	0.56, 1.44	ปานกลาง
	7	-0.441	1	0.94	0.56, 1.44	ง่าย
	10	-0.440	1	0.97	0.56, 1.44	ง่าย
	11	-0.145	2	0.99	0.56, 1.44	ปานกลาง
	16	-0.141	2	1.04	0.56, 1.44	ปานกลาง
การคิดเชิงนามธรรม	4	0.458	3	1.08	0.56, 1.44	ยาก
	5	0.112	2	0.97	0.56, 1.44	ปานกลาง
	12	0.882	3	1.00	0.56, 1.44	ยาก
	14	-0.143	2	0.89	0.56, 1.44	ปานกลาง
	15	-0.789	1	1.08	0.56, 1.44	ง่าย
การออกแบบ อัลกอริทึม	13	0.568	3	1.03	0.56, 1.44	ยาก
	17	-0.789	1	1.04	0.56, 1.44	ง่าย
	18	0.235	2	1.03	0.56, 1.44	ปานกลาง
	19	-0.283	1	1.05	0.56, 1.44	ง่าย
	20	0.569	3	0.98	0.56, 1.44	ยาก

จากตารางที่ 5 จะพบว่า แบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก ทั้งหมด 20 ข้อ เพื่อให้สามารถวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณได้ตรงมากที่สุดจึงต้องวิเคราะห์ให้ครอบคลุมทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านที่ 1 การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย จำนวน 5 ข้อ ด้านที่ 2 การพิจารณารูปแบบ จำนวน 5 ข้อ ด้านที่ 3 การคิดเชิงนามธรรม จำนวน 5 ข้อ และด้านที่ 4 การออกแบบขั้นตอนวิธี จำนวน 5 ข้อ ซึ่งข้อสอบจะมีทั้งระดับยาก ปานกลาง และง่าย ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ (ค่า MNSQ อยู่ในช่วง CI)

เพื่อให้สามารถประมาณค่าระดับความสามารถได้ จึงได้มีการปรับค่าคะแนนให้เป็นจำนวนเต็ม เพื่อให้สอดคล้องกันกับระบบคลังสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล OBEC Content Center โดยกำหนดให้ระดับยาก มีค่าน้ำหนัก 3 คะแนน ระดับปานกลาง มีค่าน้ำหนัก 2 คะแนน และระดับง่าย มีค่าน้ำหนัก 1 คะแนน

2. สร้างเกณฑ์สำหรับประเมินผลระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อจัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนได้ตรง และมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด จึงได้นำผลการทดสอบที่ได้จากระบบคลังสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล OBEC Content Center ซึ่งจะมีค่าเป็นจำนวนเต็ม คือ 40 คะแนน มาคำนวณทางสถิติเพื่อกำหนดกลุ่มระดับนักเรียนที่มีทักษะการแก้ปัญหาแบบเป็นลำดับและใช้เหตุผลอย่างมีตรรกะมีทักษะการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหาที่เป็นระบบ และต่อยอดกระบวนการคิดเชิงคำนวณสู่การ Coding เป็น 3 กลุ่ม คือ

- 1) 27 คะแนนขึ้นไป เป็นกลุ่มที่มีทักษะระดับสูง
- 2) 14 – 26 คะแนน เป็นกลุ่มที่มีทักษะระดับปานกลาง และ
- 3) 13 คะแนนลงมา เป็นกลุ่มที่มีทักษะระดับต่ำ

3. ตรวจสอบระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน สำหรับใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน ผลการดำเนินการพบว่า ผลการทดสอบก่อนทดสอบมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 14.382 และหลังเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับระดับทักษะแล้ว มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 20.735

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนทดสอบ และหลังเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จะพบว่าก่อนทดสอบไม่มีนักเรียนที่มีระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณระดับสูงเลย มีนักเรียนมีระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณระดับปานกลาง 16 คน คิดเป็นร้อยละ 45.71 และ นักเรียนมีระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณระดับต่ำ 19 คน คิดเป็นร้อยละ 54.29 เมื่อนำผลการทดสอบไปออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับนักเรียนที่มีระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณแตกต่างกัน พบว่ามีนักเรียนที่มีระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณระดับสูงเพิ่มมาเป็น 10 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 มีนักเรียนมีระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณระดับปานกลาง 18 คน คิดเป็นร้อยละ 51.43 และ นักเรียนมีระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณระดับต่ำลดลง เหลือ 7 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00

ทั้งนี้จะพบว่าระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนมีเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าครึ่งของนักเรียนทั้งหมด เมื่อได้รับการพัฒนาตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบโดยคำนึงถึงความแตกต่างระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน และนักเรียนที่ระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณไม่ได้เปลี่ยนแปลง แต่ระดับคะแนนก็ขยับเพิ่มสูงขึ้น (ตามภาคผนวก ฉ)

4. ประโยชน์ที่ได้รับ

4.1) กระบวนการพัฒนาสื่อ นวัตกรรมก่อให้เกิดประสบการณ์เรียนรู้ทั้งในและนอกองค์กร โดยผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งในกระบวนการผู้ร่วมสนทนาและเป็นวิทยากร (ตามภาคผนวก ข)

4.2) กระบวนการพัฒนาสื่อ นวัตกรรม ก่อให้เกิดประสบการณ์เรียนรู้ร่วมกันในองค์กร จากกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อพัฒนาผู้เรียน กระบวนการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้ ภายในโรงเรียน และกลุ่มสาระการเรียนรู้อันก่อให้เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้ร่วมกันภายในองค์กร (ภาพ PLC) (ตามภาคผนวก ข)

5. บทเรียนที่ได้รับ

5.1) ขอสรุปที่สอดคล้องกับการดำเนินงานที่ประสบผลสำเร็จ

จากการที่ได้พัฒนาแบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ทำให้ได้ข้อสรุป 3 ประการด้วยกัน คือ 1) การพัฒนาชุดแบบวัดทักษะ สถานการณ์ต้องมีความสอดคล้องกับบริบท สภาพสิ่งแวดล้อมรอบตัวนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจสถานการณ์และได้ระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ตรงกับความ เป็นจริง และมีค่าความคาดเคลื่อนน้อยที่สุด 2) การวิเคราะห์ชุดแบบวัดทักษะ จะต้องพัฒนาให้มากกว่าที่ต้องการ เนื่องจากมีเหตุผลหลายประการ เช่น ข้อสอบไม่ตรงตามตัวชี้วัด ข้อสอบมีค่าความยากไม่ได้ตามที่ต้องการ ข้อสอบมีค่าความยากที่ไม่หลากหลายเพียงพอในแต่ละด้านที่ต้องการวัด เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องสร้างข้อสอบให้มากกว่าที่ต้องการเพื่อไว้เลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม และ 3) การวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ มีการแปลผลออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ ดังนั้นในการใช้งานผลการวัดจึงต้องมีความระมัดระวังในเรื่องของการเรียกชื่อกลุ่ม ซึ่งอาจจะสร้างความไม่สบายใจแก่นักเรียนได้

5.2) สิ่งที่ได้รับจากการพัฒนาสื่อในการแก้ปัญหา

จากแบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ จะเห็นได้ชัดเจนว่า การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ การใช้เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ หรือการพัฒนาสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ จะได้ประสิทธิภาพหรือประสิทธิผลที่ดีได้นั้น สิ่งที่สำคัญที่สุดคือคุณลักษณะของนักเรียนในชั้นเรียน ดังนั้นการรู้จักพื้นฐานนักเรียน รู้จักความแตกต่างของความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนรายบุคคล จึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นมาก และเป็นสิ่งที่ทำให้ครูได้เปรียบในการวางแผน และเลือกใช้เทคนิคการสอน การเลือกใช้สื่อสำหรับจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนในชั้นเรียนได้ เพื่อให้ได้ซึ่งสารสนเทศความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนรายบุคคลจึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือในการวัดที่มีประสิทธิภาพ

5.3) ข้อเสนอแนะ

แบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 2 ประเด็น คือ

1) แบบวัดระดับทักษะ/ความรู้/ความสามารถ สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้กับทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ทุกรายวิชา ทั้งที่เป็นรายวิชาปฏิบัติหรือทฤษฎี

2) รูปแบบข้อสอบของแบบวัด เพื่อให้สามารถวัดได้ละเอียดและหลากหลายคุณลักษณะมากยิ่งขึ้น ควรเลือกใช้รูปแบบอัตโนมัติ

6. ปัจจัยแห่งความสำเร็จ

หน่วยงานต้นสังกัดมีส่วนร่วมที่ส่งผลให้ประสบความสำเร็จ คือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น ได้จัดอบรมเชิงปฏิบัติการใช้และการสร้างสื่อเทคโนโลยีดิจิทัลบนระบบคลังสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (OBEC Content Center) และช่วยติดตามการนำไปใช้งานรวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องในการพัฒนาสื่อเพื่อเผยแพร่บนระบบคลังสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล (OBEC Content Center)

7. การเผยแพร่

1. เผยแพร่ผลงานในช่องทางต่าง ๆ ดังนี้ (ตามภาคผนวก ข)

1.1) เว็บไซต์ระบบคลังสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (OBEC Content Center)

Website: <https://contentcenter.obec.go.th/detail/test/130023>

1.2) เว็บไซต์ครูบ้านนอกดอทคอม

Website: https://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=191332&bcat_id=16

1.3) เว็บไซต์วิชาการดอทเน็ต

Website: <https://publish.vichakan.net/show/525>

2. ได้รับเชิญเป็นวิทยากรทางด้านการวัดและประเมินผล เพื่อการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้

2.1) วิทยากรการประชุมเชิงปฏิบัติการพัฒนาครูแกนนำในการขับเคลื่อนการนำผลการประเมินไปใช้วางแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการวัดและประเมินผลในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน (Assessment for Learning) ซึ่งได้บรรยายในหัวข้อ “การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินผลเพื่อสารสนเทศสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้และสมรรถนะของผู้เรียน” จัดโดยสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น (ตามภาคผนวก ข)

2.2) วิทยากรการประชุมครู ในการพัฒนากระบวนการวัดและประเมินผลของครูในศตวรรษที่ 21 ได้บรรยายในหัวข้อ “การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้การวัดและการประเมินผลแนวใหม่” จัดโดยสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น (ตามภาคผนวก ข)

8. บรรณานุกรม

Junpeng & Wilson. (2015). *Assessing mathematical problem solving of Thai students*.

Unpublished manuscript, University of California at Berkeley, California, USA.

Lindsey A.G., Bradshaw Karen B. and Peter W. (2013). *Computational thinking in educational activities: An evaluation of the educational game Light-Bot*.

Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/262399549_

Wing. (2010). *Computational thinking: What and why*. Retrieved from <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>

ภัทรพล พรหมมัญญ. (2561). *การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking)*. กรุงเทพมหานคร: พรินทวานกราฟฟิค

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

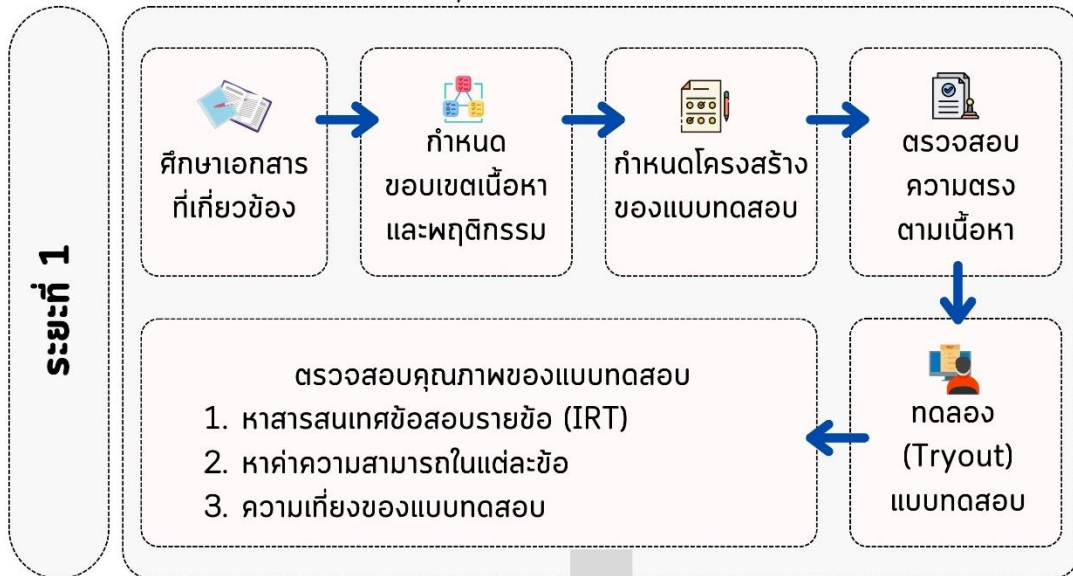
สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล. (2562). *หลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะด้านโค้ดดิ้งสู่สังคมดิจิทัลในอนาคต ระดับชั้นมัธยมศึกษา*. ในการอบรมเชิงปฏิบัติการโค้ดดิ้ง จัดโดยสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, จังหวัดเชียงใหม่

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แผนผังกรอบแนวคิดในการพัฒนาแบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ
เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

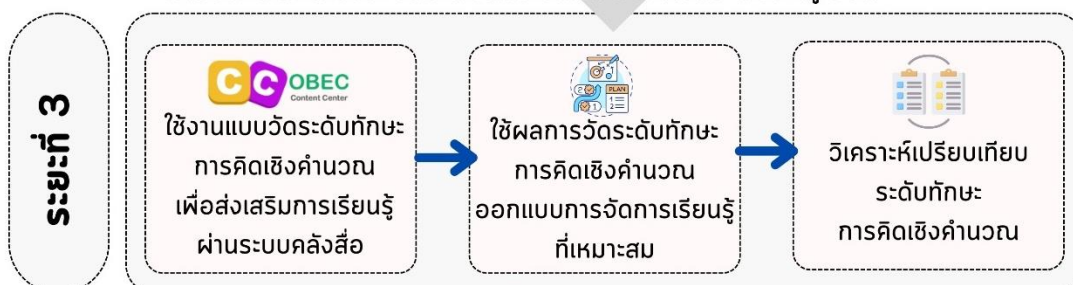
การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ



การสร้างเกณฑ์และจุดตัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ



การประเมินและรายงานระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน



ภาคผนวก ข

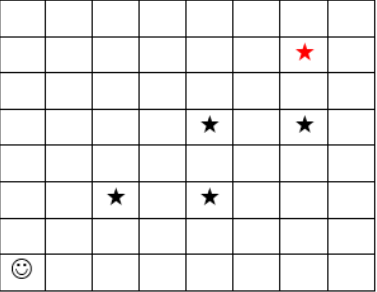
โครงสร้างแบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อ	ข้อสอบ	ประเภทข้อสอบ	ด้านที่วัด
	<p>ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 1 - 5</p> <p>เด็กชายปรีชา มีเงินอยู่จำนวนหนึ่ง และได้ไปซื้อสินค้า ณ ร้านสะดวกซื้อแห่งหนึ่ง โดยที่เขาได้ซื้อสินค้าหลายรายการดังนี้</p> <p>รายการสินค้าที่ 1 จำนวน 3 ชิ้น ราคาชิ้นละ 50 บาท</p> <p>รายการสินค้าที่ 2 จำนวน 2 ชิ้น ราคาชิ้นละ 35 บาท</p> <p>รายการสินค้าที่ 3 จำนวน 5 ชิ้น ราคาชิ้นละ 20 บาท</p> <p>เด็กชายปรีชาต้องการทราบราคาสินค้าทั้งหมดที่เขาต้องชำระเงินจริง ว่าเงินที่ได้เตรียมมาเพียงพอหรือไม่</p>		
1	<p>จากสถานการณ์ปัญหาหลักของปรีชาที่ต้องการคือข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องการทราบราคารวมของสินค้าทั้งหมด 2. ต้องการทราบราคาของสินค้าแต่ละรายการ 3. ต้องการทราบราคาของสินค้าต่อชิ้น 4. ต้องการทราบจำนวนเงินที่ต้องหาเพิ่ม 	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input checked="" type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี
2	<p>เพื่อให้ได้ซึ่งความต้องการแก้ปัญหาลหลักของปรีชา จำเป็นต้องทราบข้อใดก่อน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ราคาสินค้าแต่ละรายการ 2. จำนวนสินค้าแต่ละรายการ 3. ราคารวมของสินค้าแต่ละรายการ 4. จำนวนรายการสินค้าทั้งหมดที่ซื้อ 	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input checked="" type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี
3	<p>การแก้ปัญหาย่อยของปรีชาใช้วิธีการในข้อใด เพื่อให้ทราบตามที่ต้องการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นำราคาต่อชิ้นมารวมกันทั้งหมด 2. นำราคาต่อชิ้นคูณด้วยจำนวนสินค้า 3. นำราคารวมสินค้าแต่ละรายการมารวมกัน 4. นำจำนวนเงินที่มีลบด้วยราคาสินค้าแต่ละชิ้น 	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input checked="" type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี





ข้อ	ข้อสอบ	ประเภทข้อสอบ	ด้านที่วัด												
4	การแก้ปัญหาย่อย ข้อมูลใดไม่มีความจำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาของปรีชา 1. ราคาสินค้าแต่ละรายการ 2. จำนวนสินค้าแต่ละรายการ 3. จำนวนเงินที่มีของปรีชา 4. จำนวนรายการสินค้าทั้งหมดที่ซื้อ	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input checked="" type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี												
5	ข้อใดเป็นวิธีการตรวจสอบจำนวนเงินที่ปรีชามีว่าเพียงพอต่อค่าสินค้าหรือไม่ (กำหนดตัวแปร a คือราคาสินค้าต่อชิ้น และ b คือ จำนวนสินค้าแต่ละรายการ) 1. $500 - [(a_1 * b_1) + (a_2 * b_2) + (a_3 * b_3)]$ 2. $[(a_1 * b_1) + (a_2 * b_2) + (a_3 * b_3)] - 500$ 3. $500 - [(a_1 + b_1) + (a_2 + b_2) + (a_3 + b_3)]$ 4. $[(a_1 + b_1) + (a_2 + b_2) + (a_3 + b_3)] - 500$	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input checked="" type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี												
<p>ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 6 - 7</p> <p>เด็กหญิงเจนจิรา ต้องการเดินทางไปจังหวัดขอนแก่น โดยมีวิธีการเดินทาง เวลา และค่าโดยสาร ดังนี้</p> <table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>เครื่องบิน</td> <td>ใช้เวลา 1.30 ชั่วโมง</td> <td>ค่าโดยสาร 1,500 บาท</td> </tr> <tr> <td>รถทัวร์</td> <td>ใช้เวลา 7 ชั่วโมง</td> <td>ค่าโดยสาร 520 บาท</td> </tr> <tr> <td>รถยนต์</td> <td>ใช้เวลา 6 ชั่วโมง</td> <td>ค่าโดยสาร 1,000 บาท</td> </tr> <tr> <td>รถไฟ</td> <td>ใช้เวลา 7.30 ชั่วโมง</td> <td>ค่าโดยสาร 320 บาท</td> </tr> </table> <p>โดยเด็กหญิงเจนจิรา มีเงื่อนไขในการตัดสินใจ คือ “ประหยัดและสะดวก”</p>				เครื่องบิน	ใช้เวลา 1.30 ชั่วโมง	ค่าโดยสาร 1,500 บาท	รถทัวร์	ใช้เวลา 7 ชั่วโมง	ค่าโดยสาร 520 บาท	รถยนต์	ใช้เวลา 6 ชั่วโมง	ค่าโดยสาร 1,000 บาท	รถไฟ	ใช้เวลา 7.30 ชั่วโมง	ค่าโดยสาร 320 บาท
เครื่องบิน	ใช้เวลา 1.30 ชั่วโมง	ค่าโดยสาร 1,500 บาท													
รถทัวร์	ใช้เวลา 7 ชั่วโมง	ค่าโดยสาร 520 บาท													
รถยนต์	ใช้เวลา 6 ชั่วโมง	ค่าโดยสาร 1,000 บาท													
รถไฟ	ใช้เวลา 7.30 ชั่วโมง	ค่าโดยสาร 320 บาท													
6	หากเด็กหญิงเจนจิรา ต้องการเลือกวิธีการเดินทาง จะมีวิธีทั้งหมดที่เป็นไปได้เท่าใด 1. 4 วิธี 2. 8 วิธี 3. 12 วิธี 4. 16 วิธี	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input checked="" type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี												
7	ปัจจัยใดที่เด็กหญิงเจนจิราควรนำมาใช้ในการพิจารณารูปแบบเพื่อแก้ปัญหา 1. ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง วิธีการเดินทาง 2. วิธีการเดินทาง ระยะเวลาในการเดินทาง	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input checked="" type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม												

ข้อ	ข้อสอบ	ประเภทข้อสอบ	ด้านที่วัด																				
	3. ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ระยะเวลาในการเดินทาง 4. ระยะเวลาในการเดินทาง จุดหมายปลายทาง		<input type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี																				
	<p>ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 8 – 10</p> <p>เมธีใช้บริการคลาวด์สำหรับเก็บข้อมูลของ Google โดยที่ทุกบริการจะนับรวมพื้นที่รวมกัน และจำกัดพื้นที่ในการใช้งานเพียง 15 GB แต่เมธีใช้พื้นที่เพื่อจัดเก็บข้อมูลไฟล์แล้วดิงภาพ (กำหนด 1000 MB = 1 GB)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">บริการ (Folder)</th> <th style="text-align: center;">ขนาดพื้นที่ที่ใช้จัดเก็บ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Google Drive (งานวิชาภาษาไทย)</td> <td style="text-align: center;">250 MB</td> </tr> <tr> <td>Google Drive (งานวิชาวิทยาการคำนวณ)</td> <td style="text-align: center;">318 MB</td> </tr> <tr> <td>Google Drive (งานวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี)</td> <td style="text-align: center;">270 MB</td> </tr> <tr> <td>Google Drive (งานวิชาคณิตศาสตร์)</td> <td style="text-align: center;">95 MB</td> </tr> <tr> <td>Google Photo (เที่ยวทะเล)</td> <td style="text-align: center;">705 MB</td> </tr> <tr> <td>Google Photo (เที่ยวน้ำตก)</td> <td style="text-align: center;">515 MB</td> </tr> <tr> <td>Google Photo (ครอบครัว)</td> <td style="text-align: center;">1.05 GB</td> </tr> <tr> <td>Gmail</td> <td style="text-align: center;">120 MB</td> </tr> <tr> <td><i>Google Drive (สำคัญ)</i></td> <td style="text-align: center;"><i>11.677 GB</i></td> </tr> </tbody> </table> <p>เมธีต้องการที่จะสร้าง Folder สำหรับจัดเก็บไฟล์เอกสารงานวิชาภาษาอังกฤษเพิ่มเติมอีก 660 MB แต่พื้นที่สำหรับจัดเก็บของ Google ไม่เพียงพอ ดังนั้นเมธีจึงต้องทำการลบข้อมูลทิ้งไปก่อน</p>			บริการ (Folder)	ขนาดพื้นที่ที่ใช้จัดเก็บ	Google Drive (งานวิชาภาษาไทย)	250 MB	Google Drive (งานวิชาวิทยาการคำนวณ)	318 MB	Google Drive (งานวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี)	270 MB	Google Drive (งานวิชาคณิตศาสตร์)	95 MB	Google Photo (เที่ยวทะเล)	705 MB	Google Photo (เที่ยวน้ำตก)	515 MB	Google Photo (ครอบครัว)	1.05 GB	Gmail	120 MB	<i>Google Drive (สำคัญ)</i>	<i>11.677 GB</i>
บริการ (Folder)	ขนาดพื้นที่ที่ใช้จัดเก็บ																						
Google Drive (งานวิชาภาษาไทย)	250 MB																						
Google Drive (งานวิชาวิทยาการคำนวณ)	318 MB																						
Google Drive (งานวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี)	270 MB																						
Google Drive (งานวิชาคณิตศาสตร์)	95 MB																						
Google Photo (เที่ยวทะเล)	705 MB																						
Google Photo (เที่ยวน้ำตก)	515 MB																						
Google Photo (ครอบครัว)	1.05 GB																						
Gmail	120 MB																						
<i>Google Drive (สำคัญ)</i>	<i>11.677 GB</i>																						
8	ข้อใดคือปัญหาหลักที่ต้องการแก้ของเมธีในครั้งนี้ 1. การลบ Folder ที่ไม่จำเป็นออกจากพื้นที่จัดเก็บ 2. สร้าง Folder เพื่อจัดเก็บไฟล์เอกสารงานวิชาภาษาอังกฤษ 3. เรียงลำดับความสำคัญของ Folder งานทั้งหมด 4. ซื้อมีบริการพื้นที่จัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติม	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input checked="" type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี																				
9	สร้าง Folder เพื่อจัดเก็บไฟล์เอกสารงานวิชาภาษาอังกฤษ จะต้องทำการแก้ปัญหาย่อยในข้อใด 1. การลบ Folder ที่ไม่จำเป็นออกจากพื้นที่จัดเก็บ 2. สร้าง Folder จัดเก็บไฟล์เอกสารงานวิชาภาษาอังกฤษ 3. เรียงลำดับความสำคัญของ Folder งานทั้งหมด 4. ซื้อมีบริการพื้นที่จัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติม	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input checked="" type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี																				

ข้อ	ข้อสอบ	ประเภทข้อสอบ	ด้านที่วัด																																																																				
10	เมธีต้องเลือกกลบ Folder อย่างน้อยเท่าใดเพื่อให้มีพื้นที่ใกล้เคียงกับจำนวนที่ต้องการสร้างใหม่ – PAT3 1. 2 Folder 2. 3 Folder 3. 4 Folder 4. 5 Folder	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input checked="" type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี																																																																				
เด็กชายแซมวัดความสูงของปลุกต้นไม้ไว้ที่บ้าน ซึ่งบันทึกไว้ดังนี้																																																																							
เดือน		มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน																																																																
ความสูง (cm.)		17	20	24	29	35	?																																																																
11	นักเรียนคิดว่าความสูงของต้นไม้ในเดือนมิถุนายนที่วัดได้สูงกี่เซนติเมตร 1. 37 เซนติเมตร 2. 39 เซนติเมตร 3. 40 เซนติเมตร 4. 42 เซนติเมตร	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input checked="" type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี																																																																				
ให้นักเรียนใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 12																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ตัวอย่าง</th> <th>คำสั่ง</th> <th></th> <th>คำสั่ง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>แถวที่ 1</td> <td></td> <td></td> <td>0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>แถวที่ 2</td> <td></td> <td></td> <td>0 1 1 1</td> </tr> <tr> <td>แถวที่ 3</td> <td></td> <td></td> <td>0 1 0 0</td> </tr> <tr> <td>แถวที่ 4</td> <td></td> <td></td> <td>0 1 1 0</td> </tr> <tr> <td>แถวที่ 5</td> <td></td> <td></td> <td>0 0 1 0</td> </tr> <tr> <td>แถวที่ 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>แถวที่ 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>แถวที่ 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>แถวที่ 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>แถวที่ 5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>แถวที่ 6</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>แถวที่ 7</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>แถวที่ 8</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>แถวที่ 9</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>แถวที่ 10</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>แถวที่ 11</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				ตัวอย่าง	คำสั่ง		คำสั่ง	แถวที่ 1			0 0 0 0	แถวที่ 2			0 1 1 1	แถวที่ 3			0 1 0 0	แถวที่ 4			0 1 1 0	แถวที่ 5			0 0 1 0	แถวที่ 1				แถวที่ 2				แถวที่ 3				แถวที่ 4				แถวที่ 5				แถวที่ 6				แถวที่ 7				แถวที่ 8				แถวที่ 9				แถวที่ 10				แถวที่ 11			
ตัวอย่าง	คำสั่ง		คำสั่ง																																																																				
แถวที่ 1			0 0 0 0																																																																				
แถวที่ 2			0 1 1 1																																																																				
แถวที่ 3			0 1 0 0																																																																				
แถวที่ 4			0 1 1 0																																																																				
แถวที่ 5			0 0 1 0																																																																				
แถวที่ 1																																																																							
แถวที่ 2																																																																							
แถวที่ 3																																																																							
แถวที่ 4																																																																							
แถวที่ 5																																																																							
แถวที่ 6																																																																							
แถวที่ 7																																																																							
แถวที่ 8																																																																							
แถวที่ 9																																																																							
แถวที่ 10																																																																							
แถวที่ 11																																																																							
12	ให้นักเรียนระบุคำสั่งเพื่อเปิดไฟบนแผงป้าย LED แถวที่ 8 โดย 0 หมายถึง ปิดไฟ และ 1 หมายถึง เปิดไฟ 1. 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 2. 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 3. 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 4. 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input checked="" type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี																																																																				

ข้อ	ข้อสอบ	ประเภทข้อสอบ	ด้านที่วัด																																																																																																																																																																																																																												
	<p>ให้นักเรียนใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 13</p> 	<p>การ์ด</p> <table border="1" data-bbox="839 349 963 734"> <tr><td>←</td><td>เดินไปทางซ้าย 1 ครั้ง</td></tr> <tr><td>→</td><td>เดินไปทางขวา 1 ครั้ง</td></tr> <tr><td>↑</td><td>เดินขึ้นด้านบน 1 ครั้ง</td></tr> <tr><td>↓</td><td>เดินลงด้านล่าง 1 ครั้ง</td></tr> <tr><td>← X2</td><td>เดินไปทางซ้าย 2 ครั้ง</td></tr> <tr><td>→ X2</td><td>เดินไปทางขวา 2 ครั้ง</td></tr> <tr><td>↑ X2</td><td>เดินขึ้นด้านบน 2 ครั้ง</td></tr> <tr><td>↓ X2</td><td>เดินลงด้านล่าง 2 ครั้ง</td></tr> </table>	←	เดินไปทางซ้าย 1 ครั้ง	→	เดินไปทางขวา 1 ครั้ง	↑	เดินขึ้นด้านบน 1 ครั้ง	↓	เดินลงด้านล่าง 1 ครั้ง	← X2	เดินไปทางซ้าย 2 ครั้ง	→ X2	เดินไปทางขวา 2 ครั้ง	↑ X2	เดินขึ้นด้านบน 2 ครั้ง	↓ X2	เดินลงด้านล่าง 2 ครั้ง																																																																																																																																																																																																													
←	เดินไปทางซ้าย 1 ครั้ง																																																																																																																																																																																																																														
→	เดินไปทางขวา 1 ครั้ง																																																																																																																																																																																																																														
↑	เดินขึ้นด้านบน 1 ครั้ง																																																																																																																																																																																																																														
↓	เดินลงด้านล่าง 1 ครั้ง																																																																																																																																																																																																																														
← X2	เดินไปทางซ้าย 2 ครั้ง																																																																																																																																																																																																																														
→ X2	เดินไปทางขวา 2 ครั้ง																																																																																																																																																																																																																														
↑ X2	เดินขึ้นด้านบน 2 ครั้ง																																																																																																																																																																																																																														
↓ X2	เดินลงด้านล่าง 2 ครั้ง																																																																																																																																																																																																																														
13	<p>หากต้องการเดินเพื่อเก็บดาวให้ครบทั้ง 5 ดวงต้องใช้การ์ดอย่างน้อยที่สุดกี่แผ่น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 6 แผ่น 2. 8 แผ่น 3. 10 แผ่น 4. 12 แผ่น 	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input checked="" type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี																																																																																																																																																																																																																												
	<p>ใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 14</p> <p>จากภาพเป็นสแตนด์งานเชียร์กีฬาแห่งหนึ่งซึ่งมีพิกัดสำหรับแปรรหัส ดังนี้</p> <table border="1" data-bbox="308 1227 1366 1585"> <tr><td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>K</td><td>L</td><td>M</td><td>N</td><td>O</td><td>P</td><td>Q</td><td>R</td><td>S</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	1																				2																				3																				4																				5																				6																				7																				8																				9																				10																					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S																																																																																																																																																																																																												
1																																																																																																																																																																																																																															
2																																																																																																																																																																																																																															
3																																																																																																																																																																																																																															
4																																																																																																																																																																																																																															
5																																																																																																																																																																																																																															
6																																																																																																																																																																																																																															
7																																																																																																																																																																																																																															
8																																																																																																																																																																																																																															
9																																																																																																																																																																																																																															
10																																																																																																																																																																																																																															
14	<p>พิกัดตำแหน่ง P4, Q4, R4, S4, P5, P6, P7, P8, Q6, R6, Q8, R8 เป็นประกอบกันเป็นตัวอักษรตามข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L 2. O 3. V 4. E 	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input checked="" type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี																																																																																																																																																																																																																												

ข้อ	ข้อสอบ	ประเภทข้อสอบ	ด้านที่วัด																
	<p>ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 15</p> <p>ในพื้นที่เก็บตะกร้าผลไม้ขนาด 4x4 ประกอบด้วยตะกร้าผลไม้ ดังนี้ แถงโม มะม่วง ส้ม และกล้วย ซึ่งในแต่ละแถวของ แนวนอนผลไม้ต้องไม่ซ้ำกัน ในแต่ละแถวของแนวตั้งต้องไม่ซ้ำกัน และในตารางขนาด 4x4 จะต้องประกอบด้วยตารางย่อย ขนาด 2x2 โดยตะกร้าผลไม้ในตาราง 2x2 ก็ต้องไม่ซ้ำกัน</p>		<table border="1"> <tr> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>มะม่วง</td> </tr> <tr> <td>?</td> <td>?</td> <td>ส้ม</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td>ส้ม</td> <td>แดงโม</td> <td>?</td> <td>กล้วย</td> </tr> <tr> <td>มะม่วง</td> <td>กล้วย</td> <td>แดงโม</td> <td>?</td> </tr> </table>	?	?	?	มะม่วง	?	?	ส้ม	?	ส้ม	แดงโม	?	กล้วย	มะม่วง	กล้วย	แดงโม	?
?	?	?	มะม่วง																
?	?	ส้ม	?																
ส้ม	แดงโม	?	กล้วย																
มะม่วง	กล้วย	แดงโม	?																
15	<p>ประเด็นใดบ้างที่นักเรียนไม่จำเป็นต้องคำนึงถึง เพื่อให้สามารถจัดวางตะกร้าผลไม้ตามเงื่อนไข</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ในแต่ละแถวแนวนอนผลไม้ต้องไม่ซ้ำกัน 2. ในแต่ละแถวแนวตั้งผลไม้ต้องไม่ซ้ำกัน 3. ผลไม้ในตะกร้า ขนาด 2x2 ต้องไม่ซ้ำกัน 4. ปริมาณผลไม้แต่ละชนิดต้องเท่ากันในทุกตะกร้า 	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input checked="" type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี																
16	<p>จากชุดตัวเลขที่กำหนดให้ สัญลักษณ์ ? หมายถึง ตัวเลขใด</p> <p>2 5 7 12 19 31 50 ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 58 2. 66 3. 81 4. 93 	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input checked="" type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี																
	<p>ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 17</p> <p>ฝั่งงานแสดงการรับประทานยา โดยใช้น้ำหนักเป็นเกณฑ์ ถ้าน้ำหนักมากกว่า 50 กิโลกรัมต้องรับประทานยา 2 เม็ด แต่ถ้าหากน้ำหนักไม่ถึง 50 กิโลกรัม ให้รับประทานยา 1 เม็ด</p>																		
17	<p>จากสถานการณ์มีการตรวจสอบเงื่อนไขทั้งหมดกี่เงื่อนไข</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 เงื่อนไข 2. 2 เงื่อนไข 3. 3 เงื่อนไข 4. 4 เงื่อนไข 	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input checked="" type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี																

ข้อ	ข้อสอบ	ประเภทข้อสอบ	ด้านที่วัด
	<p>ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 18 – 20</p> <p>สร้างผังงานเพื่อวิเคราะห์หาค่า BMI โดยมีเงื่อนไขว่า</p> <p>น้อยกว่า 18.5 น้ำหนักน้อย/ผอม</p> <p>18.5 – 22.9 น้ำหนักตัวปกติ</p> <p>23.0 – 24.9 น้ำหนักเกินมีภาวะเสี่ยง</p> <p>25.0 – 29.9 อ้วนระดับที่ 1</p> <p>มากกว่า 30.0 อ้วนระดับที่ 2</p>		
18	<p>จากสถานการณ์ดังกล่าวข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อมูลนำเข้าทั้งหมด</p> <p>1. น้ำหนักตัว และ อายุ</p> <p>2. น้ำหนักตัวยกกำลังสอง และ ส่วนสูง</p> <p>3. น้ำหนักตัว และ ส่วนสูง</p> <p>4. น้ำหนักตัว และ ส่วนสูงยกกำลังสอง</p>	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input checked="" type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี
19	<p>จากสถานการณ์ ในผังงานมีการตรวจสอบเงื่อนไขทั้งหมดกี่รอบ</p> <p>1. 3 รอบ</p> <p>2. 4 รอบ</p> <p>3. 5 รอบ</p> <p>4. 6 รอบ</p>	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input checked="" type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี
20	<p>สัญลักษณ์ทางผังงานใด จะไม่พบในโปรแกรมนี้</p> <p>1. </p> <p>2. </p> <p>3. </p> <p>4. </p>	<input checked="" type="checkbox"/> ประนัย <input type="checkbox"/> อัตนัย	<input type="checkbox"/> การแยกย่อยปัญหา <input type="checkbox"/> การพิจารณารูปแบบ <input type="checkbox"/> การคิดเชิงนามธรรม <input checked="" type="checkbox"/> การออกแบบขั้นตอนวิธี

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC)

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญด้าน การสอนวิทยการคำนวณ				ผู้เชี่ยวชาญด้าน นักวัดและประเมินผลการศึกษา			
	+1	0	-1	IOC	+1	0	-1	IOC
1	✓			1.00	✓			1.00
2	✓			1.00	✓	✓		0.66
3	✓			1.00	✓			1.00
4	✓			1.00	✓			1.00
5	✓			1.00	✓	✓		0.66
6	✓			1.00	✓			1.00
7	✓			1.00	✓			1.00
8	✓			1.00	✓			1.00
9	✓			1.00	✓			1.00
10	✓			1.00	✓			1.00
11	✓			1.00	✓			1.00
12	✓			1.00	✓			1.00
13	✓			1.00	✓			1.00
14	✓			1.00	✓			1.00
15	✓			1.00	✓			1.00
16	✓			1.00	✓			1.00
17	✓			1.00	✓			1.00
18	✓			1.00	✓			1.00
19	✓			1.00	✓			1.00
20	✓			1.00	✓			1.00

ภาคผนวก ง

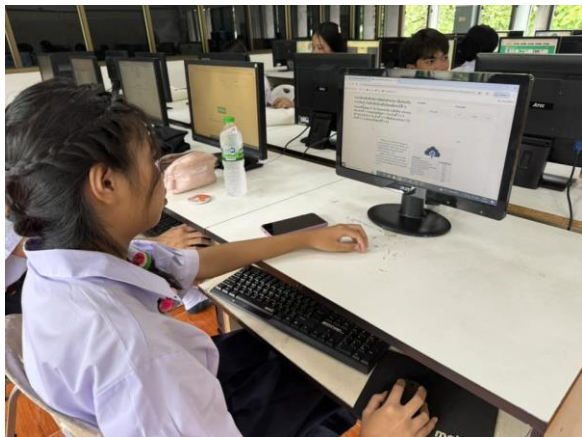
ผลการวิเคราะห์สอบคุณภาพของแบบทดสอบ

TERM 1: item

VARIABLES		UNWEIGHTED FIT				WEIGHTED FIT			
item	ESTIMATE	ERROR [^]	MNSQ	CI	T	MNSQ	CI	T	
1 DEC1	0.234	0.236	1.01 (0.56, 1.44)	0.1	1.01 (0.76, 1.24)	0.1			
2 DEC2	0.348	0.234	0.98 (0.56, 1.44)	-0.0	0.98 (0.79, 1.21)	-0.2			
3 PAT1	-0.145	0.245	0.94 (0.56, 1.44)	-0.2	0.96 (0.65, 1.35)	-0.2			
4 ABS1	0.458	0.233	1.08 (0.56, 1.44)	0.4	1.07 (0.82, 1.18)	0.8			
5 ABS2	0.112	0.239	0.97 (0.56, 1.44)	-0.1	0.98 (0.72, 1.28)	-0.1			
6 DEC3	-0.147	0.245	1.04 (0.56, 1.44)	0.2	1.02 (0.64, 1.36)	0.2			
7 PAT2	-0.441	0.253	0.94 (0.56, 1.44)	-0.2	0.97 (0.54, 1.46)	-0.1			
8 DEC4	0.345	0.235	0.90 (0.56, 1.44)	-0.4	0.91 (0.79, 1.21)	-0.8			
9 DEC5	-0.288	0.249	0.83 (0.56, 1.44)	-0.7	0.90 (0.60, 1.40)	-0.4			
10 PAT3	-0.440	0.253	0.97 (0.56, 1.44)	-0.1	0.98 (0.54, 1.46)	-0.0			
11 PAT4	-0.145	0.245	0.99 (0.56, 1.44)	0.0	0.99 (0.65, 1.35)	0.0			
12 ABS3	0.882	0.229	1.00 (0.56, 1.44)	0.1	1.00 (0.89, 1.11)	0.0			
13 ALG1	0.568	0.232	1.03 (0.56, 1.44)	0.2	1.03 (0.84, 1.16)	0.3			
14 ABS4	-0.143	0.245	0.89 (0.56, 1.44)	-0.4	0.93 (0.65, 1.35)	-0.4			
15 ABS5	-0.789	0.264	1.08 (0.56, 1.44)	0.4	1.03 (0.41, 1.59)	0.2			
16 PAT5	-0.141	0.245	1.04 (0.56, 1.44)	0.2	1.03 (0.65, 1.35)	0.2			
17 ALG2	-0.789	0.264	1.04 (0.56, 1.44)	0.2	1.00 (0.41, 1.59)	0.1			
18 ALG3	0.235	0.236	1.03 (0.56, 1.44)	0.2	1.03 (0.76, 1.24)	0.2			
19 ALG4	-0.283	0.249	1.05 (0.56, 1.44)	0.3	1.02 (0.60, 1.40)	0.2			
20 ALG5	0.569*	1.063	0.98 (0.56, 1.44)	0.0	0.99 (0.84, 1.16)	-0.2			

ภาคผนวก จ

การใช้งานแบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 35 คน
ผ่านระบบคลังสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล OBEC Content Center



ภาคผนวก ฉ

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

ตารางเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนทดสอบ และหลังเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้

	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	SD.	t
ก่อนทดสอบ	35	40	14.382	4.993	14.008
หลังเรียนรู้	35	40	20.735	6.306	

ตารางเปรียบเทียบระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนทดสอบ และหลังเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้

	จำนวนนักเรียน	ทักษะการคิดเชิงคำนวณ					
		ระดับสูง		ระดับปานกลาง		ระดับต่ำ	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ก่อนทดสอบ	35	0	0.00	16	45.71	19	54.29
หลังเรียนรู้	35	10	28.57	18	51.43	7	20.00

ตารางระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนรายบุคคล

คนที่	ก่อนทดสอบ		หลังเรียนรู้		คนที่	ก่อนทดสอบ		หลังเรียนรู้	
1	ปานกลาง	20	สูง	27	18	ต่ำ	6	ต่ำ	11
2	ต่ำ	13	ปานกลาง	19	19	ปานกลาง	16	ปานกลาง	25
3	ต่ำ	6	ต่ำ	11	20	ต่ำ	11	ปานกลาง	16
4	ปานกลาง	15	สูง	27	21	ปานกลาง	18	สูง	28
5	ปานกลาง	18	สูง	28	22	ต่ำ	6	ต่ำ	12
6	ต่ำ	13	ปานกลาง	17	23	ปานกลาง	16	ปานกลาง	25
7	ต่ำ	11	ปานกลาง	19	24	ปานกลาง	20	สูง	30
8	ปานกลาง	21	สูง	29	25	ต่ำ	13	ปานกลาง	18
9	ปานกลาง	15	ปานกลาง	26	26	ต่ำ	10	ต่ำ	13
10	ต่ำ	13	ปานกลาง	17	27	ปานกลาง	22	สูง	29
11	ปานกลาง	17	ปานกลาง	24	28	ต่ำ	11	ปานกลาง	17
12	ปานกลาง	20	สูง	30	29	ปานกลาง	17	ปานกลาง	21
13	ต่ำ	11	ปานกลาง	15	30	ต่ำ	11	ปานกลาง	15
14	ต่ำ	11	ต่ำ	13	31	ต่ำ	8	ต่ำ	13
15	ปานกลาง	17	ปานกลาง	23	32	ปานกลาง	18	ปานกลาง	22
16	ต่ำ	5	ต่ำ	10	33	ปานกลาง	25	ปานกลาง	25
17	ปานกลาง	15	ปานกลาง	23	34	ปานกลาง	20	สูง	27
					35	ปานกลาง	20	สูง	28

ภาคผนวก ข

1. การพัฒนาสื่อ นวัตกรรมก่อให้เกิดประสบการณ์เรียนรู้ทั้งในและนอกรงคร

ภาพร่องรอยหลักฐาน

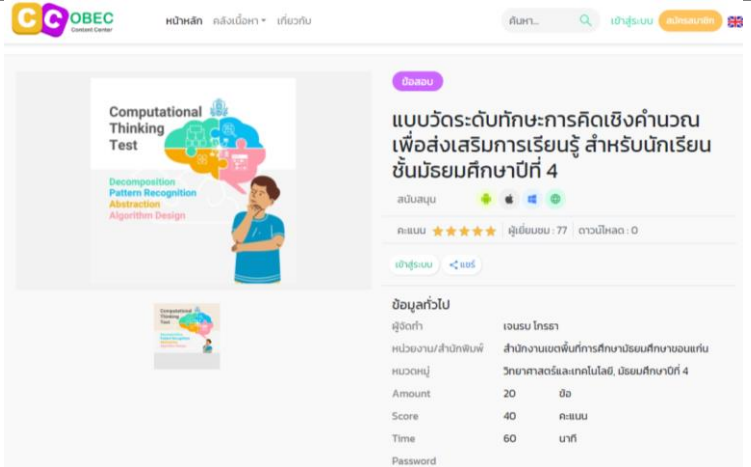

การอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้
งานระบบคลังเนื้อหา
อิเล็กทรอนิกส์
(OBEC Content Center)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษาขอนแก่น





การอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้
งานระบบคลังเนื้อหา
อิเล็กทรอนิกส์
(OBEC Content Center)
ให้กับคณะครูในโรงเรียน



2. เผยแพร่ผลงานในช่องทางต่าง ๆ

รายการ	ภาพร่องรอยหลักฐาน
<p>เว็บไซต์ระบบคลังสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (OBEC Content Center)</p>	
<p>เว็บไซต์ครูบ้านนอกดอทคอม</p>	

รายการ	ภาพร่องรอยหลักฐาน
<p>เว็บไซต์วิชาการดอทเน็ต</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Vichakan.net https://publish.vichakan.net</p> </div> <hr/> <div style="text-align: center;"> <p>ใบตอบรับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ 22 มิถุนายน 2567</p> </div> <p>เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่บทความ เรียน นายเจนรบ ไกรธา</p> <p>ตามที่ท่านได้ส่งข้อมูลบทความ ชื่อเรื่อง การพัฒนาแบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อดำเนินการเผยแพร่บนเว็บไซต์ วิชาการดอทเน็ต (Vichakan.net) เมื่อวันที่ 22 มิถุนายน 2567 นั้น</p> <p>ทางเว็บไซต์วิชาการดอทเน็ต ขอรับรองว่า ข้อมูลของท่านได้เผยแพร่บนเว็บไซต์ วิชาการดอทเน็ต รายละเอียดดังนี้</p> <p>ที่อยู่อ้างอิง (URL) : https://publish.vichakan.net/show/525 วันที่ดำเนินการเผยแพร่ : 22 มิถุนายน 2567</p> <p>หวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อมูลที่เผยแพร่แล้วนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจ และเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป</p> <p style="text-align: right;">ขอแสดงความนับถือ เว็บไซต์วิชาการดอทเน็ต www.Vichakan.net</p>
<p>วิทยากรการประชุมเชิงปฏิบัติการพัฒนาครูแกนนำในการขับเคลื่อนการนำผลการประเมินไปใช้วางแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการวัดและประเมินผลในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน (Assessment for Learning) ซึ่งได้บรรยายในหัวข้อ “การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินผลเพื่อสารสนเทศสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้และสมรรถนะของผู้เรียน” จัดโดยสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น</p>	

รายการ

วิทยากรการประชุมครู ในการพัฒนา
กระบวนการวัดและประเมินผลของครูใน
ศตวรรษที่ 21 ได้บรรยายในหัวข้อ “การ
พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้การวัด
และการประเมินผลแนวใหม่” จัดโดย
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
ขอนแก่น

ภาพร่องรอยหลักฐาน



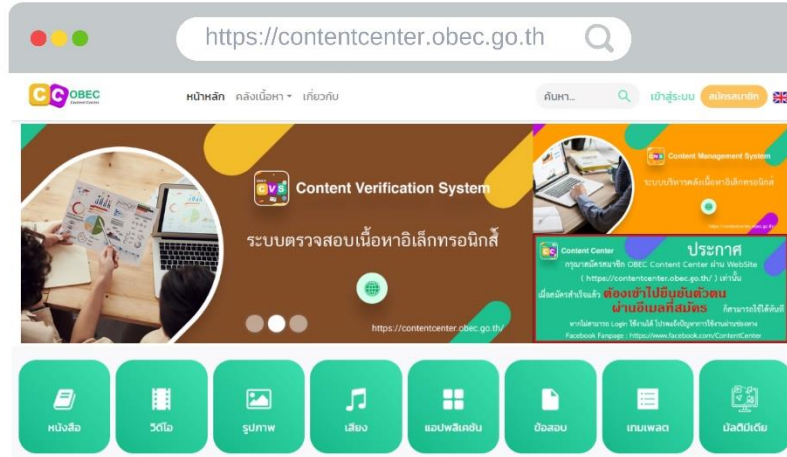
คู่มือการใช้งานสื่อ

1

เข้าสู่เว็บไซต์คลังสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล OBEC Content Center

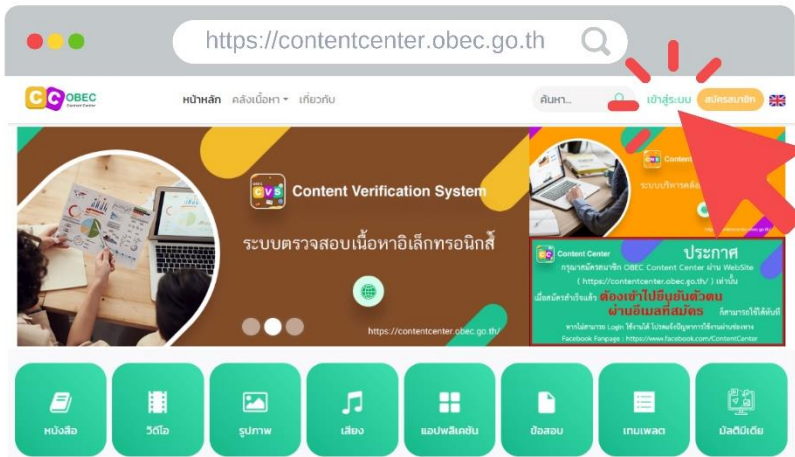


จะพบกับหน้าแรกของเว็บไซต์ดังกล่าว



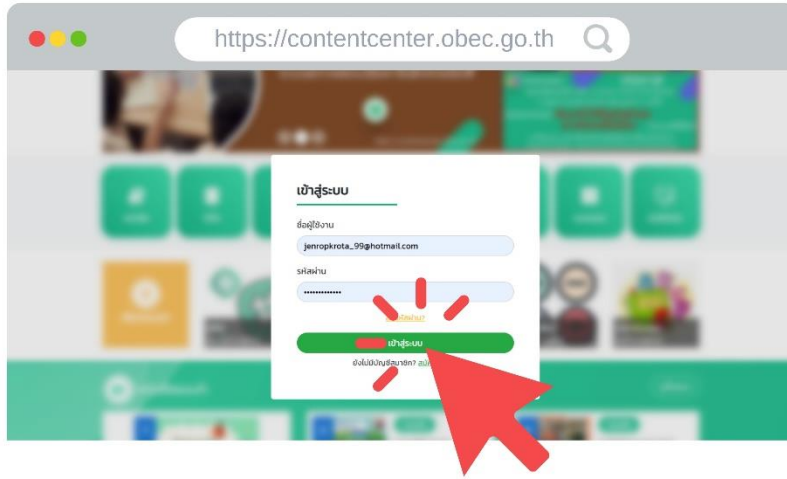
2

คลิกไปที่เข้าสู่ระบบโดยใช้ E-mail และรหัสผ่านที่ลงทะเบียนไว้



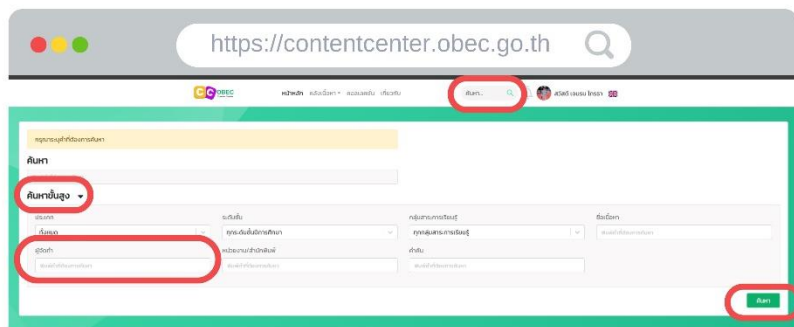
3

ลงชื่อเข้าใช้งานด้วยบัญชีอีเมลที่ลงทะเบียน จากนั้น กดปุ่ม เข้าสู่ระบบ



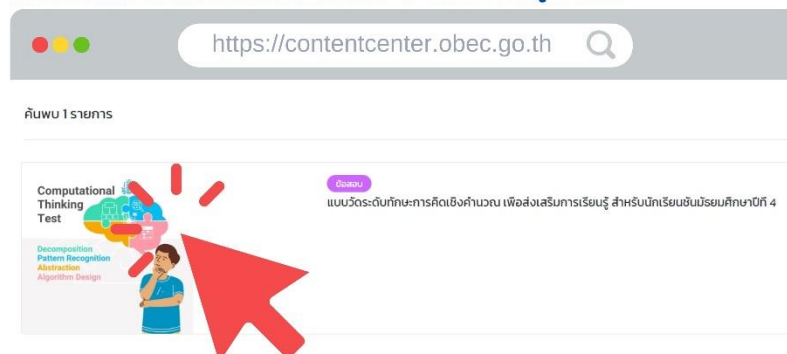
4

กดปุ่มแว่นขยายข้างปุ่ม ค้นหา ค้นหา... กดปุ่ม ค้นหาขั้นสูง ค้นหาขั้นสูง ▾
พิมพ์ชื่อผู้แต่งเป็น เจนรบ ไทธธา กดปุ่ม ค้นหา ค้นหา



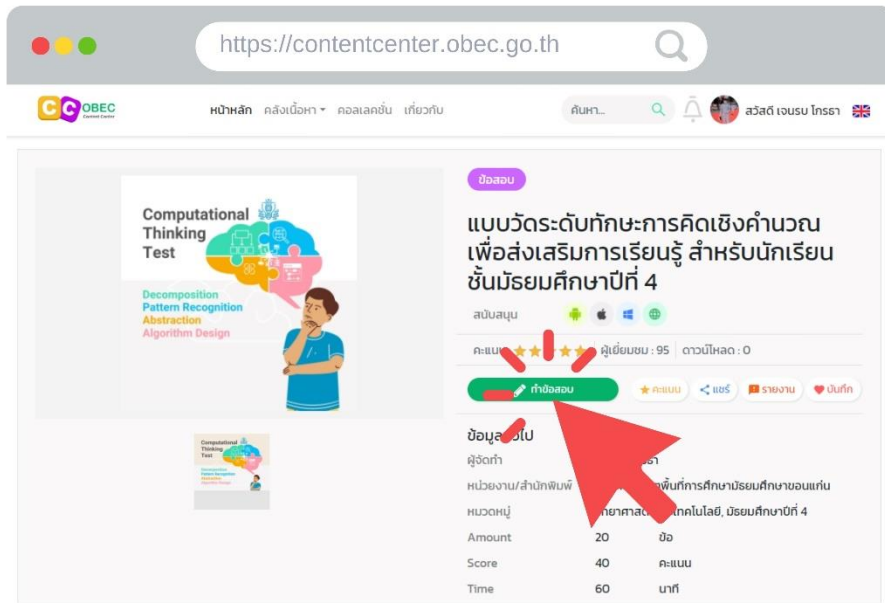
5

จะปรากฏข้อสอบ “แบบวัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” คลิกไปที่รูปภาพ



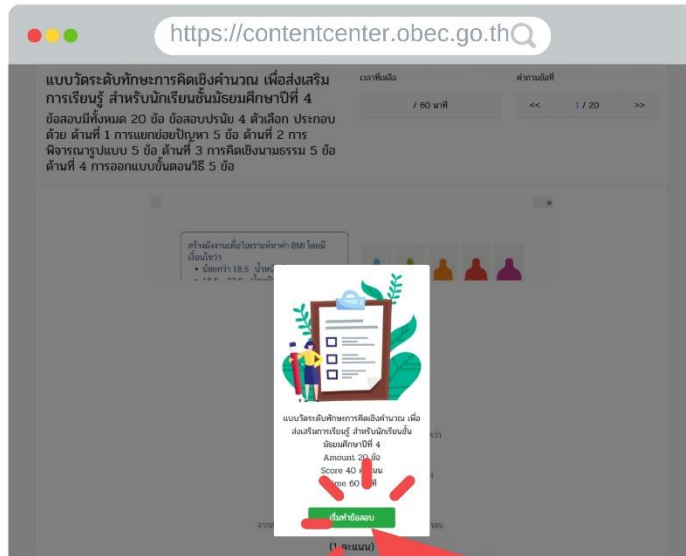
6

คลิกไปที่ **ทำข้อสอบ** เพื่อเริ่มทำข้อสอบได้



7

คลิกไปที่ **เริ่มทำข้อสอบ** เพื่อเริ่มทำข้อสอบได้



8

เมื่อทำครบทั้ง 20 ข้อแล้ว ให้คลิก **ส่งคำตอบ**

ส่งคำตอบ

9

จะปรากฏหน้าต่างดงภาพ พร้อมระบุระดับคะแนน
ให้นำระดับคะแนนเต็ม 40 คะแนน ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์



ศึกษาแบบเรียนเนื้อหา
คะแนนที่ควรได้จากผู้สอนทั้งหมด 20 ข้อ

33 / 40 คะแนน

คิดเป็นร้อยละ
83%
ของคะแนน
ทั้งหมด

ลงดังเห็น

10

ระดับเกณฑ์คะแนนและการแปลความหมาย

27 คะแนนขึ้นไป

มีทักษะการแก้ปัญหาแบบเป็นลำดับและใช้เหตุผลอย่าง
มีตรรกะมีทักษะการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหาที่
เป็นระบบ และต่อยอดกระบวนการคิดเชิงคำนวณสู่การ
Coding ในระดับสูง

14 - 16 คะแนน

มีทักษะการแก้ปัญหาแบบเป็นลำดับและใช้เหตุผลอย่าง
มีตรรกะมีทักษะการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหาที่
เป็นระบบ และต่อยอดกระบวนการคิดเชิงคำนวณสู่การ
Coding ในระดับปานกลาง

13 คะแนนลงมา

มีทักษะการแก้ปัญหาแบบเป็นลำดับและใช้เหตุผลอย่าง
มีตรรกะมีทักษะการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหาที่
เป็นระบบ และต่อยอดกระบวนการคิดเชิงคำนวณสู่การ
Coding ในระดับต่ำ

ประวัติผู้พัฒนา

ชื่อ-นามสกุล	นายเจนรบ โกรธา
ตำแหน่ง	ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ โรงเรียนประชารัฐวิทยาเสริม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น
การศึกษา	ศึกษาศาสตรบัณฑิต (คอมพิวเตอร์ศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (เกียรตินิยมอันดับ 1) ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การวัดและประเมินผลการศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ผลงานที่มีวิธีการปฏิบัติงานที่เป็นเลิศ (Best Practice)

ประเภทผู้สร้างสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล
บนระบบคลังสื่อเทคโนโลยีดิจิทัลระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน
(OBEC Content Center)