

เอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

อันดับที่

9

เรื่อง การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์



ศูนย์พัฒนาหลักสูตร

กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ

เอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
อันดับที่ 9 เรื่อง

การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์



ศูนย์พัฒนาหลักสูตร

กระทรวงศึกษาธิการ

กรมวิชาการ

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2541

จำนวนพิมพ์ 48,000 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ กระทรวงศึกษาธิการ

ISBN 974-268-6432



คำนำ

เอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา อันดับที่ 9 เรื่อง การแก้ปัญหาลงสร้างสรรค์เล่มนี้ กรมวิชาการจัดทำขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอนได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้ปัญหาลงคณิตศาสตร์ และปัญหาลงสร้างสรรค์อื่นๆ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาตนเอง และพัฒนานักเรียนโดยฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาลง เพราะการแก้ปัญหาลงเป็นทักษะที่สำคัญอง ซึ่งจำเป็นต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับตัวนักเรียน

ในการจัดทำเอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์เล่มนี้ กรมวิชาการได้เชิญผู้ที่มีความรู้ ความสามารถด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศึกษานิเทศก์ ครู/อาจารย์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กรมสามัญศึกษา สำนักบริหารการศึกษาลงท้องถิ่น ทบวงมหาวิทยาลัย สถาบันราชภัฏ และนักวิชาการการศึกษาลงกรมวิชาการ มาประชุมปฏิบัติการจัดทำเอกสารดังกล่าวจนเสร็จเรียบร้อย และสามารถนำไปใช้ในโรงเรียนประถมศึกษาได้

เอกสารเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความร่วมมือจากบุคคลหลายฝ่าย ซึ่งได้เสียสละเวลา และกำลังความคิด ช่วยกันเรียบเรียงขึ้น กรมวิชาการขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้อง ตลอดจนต้นสังกัดที่ให้ความร่วมมือกับกรมวิชาการเป็นอย่างดี กรมวิชาการหวังว่าเอกสารเล่มนี้จะช่วยให้ครูและผู้เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง และสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาให้มีประสิทธิภาพในโอกาสต่อไป



(นายพยุศักดิ์ จันทรสุรินทร์)

อธิบดีกรมวิชาการ

คำชี้แจง

ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดทำเอกสาร เสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา อันดับที่ 9 เรื่อง การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

คณะผู้จัดทำ ได้ทำตัวอย่างสถานการณ์การแก้ปัญหาในรูปแบบต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนได้แนวความคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม บางสถานการณ์มีการเฉลยแนวความคิดไว้เป็นตัวอย่าง บางสถานการณ์จะเฉลยแต่คำตอบ นอกจากนี้ยังมีแนวการวัดผลและประเมินผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไว้ด้วย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ครูนำความรู้ที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้

- กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและชอบแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- เพิ่มศักยภาพในการคิดเชิงคณิตศาสตร์และพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียน
- นำความคิดทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจและสำคัญสู่ผู้เรียนจนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม
- ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ที่สนุก ชื่นชอบ และตื่นเต้นกับการค้นพบวิธีคิด และวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

คณะผู้จัดทำหวังว่าเอกสารเล่มนี้คงเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา หากท่านมีข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะประการใด โปรดแจ้งไปที่ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงเอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ศูนย์พัฒนาหลักสูตร
กรมวิชาการ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
คำชี้แจง	ข
บทนำ	1
ตอนที่ 1 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	2
- ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์	2
- ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์	2
- องค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	2
- ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	3
- ข้อเสนอแนะในการสอนการแก้ปัญหา	5
- ความคิดสร้างสรรค์	7
- การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์	8
ตอนที่ 2 ตัวอย่างกิจกรรมการแก้ปัญหา	11
- เงินเจ้าปัญหา	11
- กระปุกออมสิน	14
แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหา	17
- ใครรวยกว่ากัน	21
แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหา	25
- ผืนของแมว	27
แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหา	29
ตอนที่ 3 ตัวอย่างสถานการณ์	32
- อูฐวิเศษ	32
- ผ้าพาให้คิด	33
- สังสรรค์ปีใหม่	34
- เทียวเมืองโบราณ	35
- เติมให้เต็ม 1	36
- เติมให้เต็ม 2	37

	หน้า
- มองหาภาพรวม	38
- เจ้าลมกรด	39
- ช่วยผูกธงหน้อย	40
- ตูเจ้าปัญหา	41
- สามเหลี่ยมปริศนา	42
- เงินๆ ทองๆ	43
- เข้าแถวดีมีวินัย	44
- ลูกเปิดแสนซน	45
- ตามล่าหาสัตว์	46
- ตามล่าหาความจริง	47
- เตรียมของเข้าค่าย	48
- คณิตคิดอร่อย	49
- เจ้าแห่งความเร็ว	50
ตอนที่ 4 การวัดผลและประเมินผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	51
- แบบสอบ (Test)	51
- ไม่ใช่แบบสอบ (Non test)	51
- การประเมินชิ้นงาน (Portfolio)	51
บรรณานุกรม	54
ภาคผนวก	
ตัวอย่างผลงานนักเรียน	55
คณะผู้จัดทำ	62

บทนำ

เด็กเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาตั้งแต่เกิด กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องเริ่มจากในบ้าน ในห้องเรียน และจากประสบการณ์ตรงในการมีปฏิสัมพันธ์กับพ่อแม่ พี่น้อง เด็กคนอื่นๆ และกับผู้ใหญ่คนอื่นๆ นักวิชาการต่างเห็นพ้องต้องกันว่าทัศนคติและความสนใจของพ่อแม่มีอิทธิพลต่อพัฒนาการทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างมาก ดังนั้นการที่จะพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพ พ่อแม่ควรมีส่วนร่วมและให้ความสนใจกระบวนการเรียนรู้ของลูกอย่างใกล้ชิดโดยจัดโอกาสให้ลูกได้แก้ปัญหาด้วยตนเองเสมอๆ

โลกยุคปัจจุบันเป็นยุคโลกาภิวัตน์ เป็นยุคแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ ข่าวดสารเดินทางจากซีกโลกหนึ่งไปยังอีกซีกโลกหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว ปริมาณข่าวสารมีมาก เด็กสมัยนี้จึงจำเป็นต้องใช้ความพินิจพิจารณาเพื่อเลือกข่าวสารที่เหมาะสมมากขึ้น ความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นฐานการวางพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะพื้นฐานทางการแก้ปัญหา จึงมีความจำเป็นและควรให้ความสนใจเป็นพิเศษอย่างยิ่ง

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนนั้นมีเป้าหมายที่สำคัญ 2 ประการ คือ ให้นักเรียนรู้จักวิธีการคิด และมีทักษะในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ (Howard และ Dumas, 1963: 339) เครื่องมือหรือวิธีการที่จะเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะตามเป้าหมายดังกล่าวนี้คือ การฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน ซึ่งประสบการณ์จากการฝึกทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนนี้จะป็นรากฐานสำคัญนำไปสู่การพัฒนาวิธีการคิด และเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาต่างๆ ต่อไป

นักคณิตศาสตร์เชื่อว่า กระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้ เข้าใจ สามารถคิดเป็น และแก้ปัญหาได้ เพื่อจะนำกระบวนการนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันต่อไป เพราะการที่ได้ฝึกแก้ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนรู้จักคิด มีระเบียบขั้นตอนในการคิด รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และรู้จักตัดสินใจอย่างฉลาด (สิริพร ทิพย์คง, 2536: 157) ดังนั้นควรจัดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาให้กับนักเรียนเพื่อที่นักเรียนจะได้มีความสามารถและความมั่นใจในการแก้ปัญหา

ตอนที่ 1

ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537:62) ได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณ หรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล
2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะความรู้ และประสบการณ์หลายๆ อย่าง ประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้
3. สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหา และเวลา สถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับอีกบุคคลหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีต อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์มี 2 ลักษณะ คือ

1. ปัญหาปกติ (routine problems) เป็นปัญหาที่พบในหนังสือเรียนและหนังสือทั่วไป ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีการแก้
2. ปัญหาที่ไม่ปกติ (nonroutine problems) เป็นปัญหาที่เน้นกระบวนการคิด และปริศนาต่างๆ ผู้แก้ปัญหาต้องประมวลความรู้ความสามารถหลายๆ อย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

องค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาควรประกอบด้วย

1. การมองเห็นภาพ ผู้แก้ปัญหามองทะลุปัญหา มีความคิดกว้างไกล และมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหา
2. การจินตนาการ ผู้แก้ปัญหามองรู้จักจินตนาการว่าปัญหานั้นเป็นอย่างไร เพื่อหาแนวทางในการคิดแก้ปัญหา

3. การแก้ปัญหาอย่างมีทักษะ เมื่อมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่ลงมือทำอย่างมีระบบ ทำด้วยความชำนาญ มีความรู้สึกท้าทายที่จะแก้ปัญหาแปลกๆ ใหม่ๆ
4. การวิเคราะห์ ต้องรู้จักวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่กระทำนั้น
5. การสรุป เมื่อกระทำงานเห็นรูปแบบแล้วก็สามารถสรุปได้
6. แรงขับ ถ้าผู้แก้ปัญหาไม่สามารถแก้ปัญหาได้ในทันที จะต้องมีความแรงขับที่สร้างพลังความคิด ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่ดี อึดโน้ทนัย แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
7. การยืดหยุ่น ผู้แก้ปัญหาจะต้องไม่ยึดติดรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย ควรยอมรับรูปแบบอื่นๆ และวิธีการใหม่ๆ
8. การโยงความคิด การสัมพันธ์ความคิดเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Gagné (1985 : 186-187) กล่าวถึงสาระสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สรุปได้ดังนี้

1. ทักษะทางปัญญา (intellectual skills) หมายถึงความสามารถในการนำกฎ สูตร ความคิดรวบยอด และ/หรือหลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ทักษะทางปัญญาคือความรู้ที่ผู้เรียนเคยเรียนมาก่อน
2. ลักษณะของปัญหา (problem schemata) หมายถึง ข้อมูลในสมองที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการกับสิ่งที่กำหนดให้ได้ ข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ คำศัพท์ และวิธีการแก้ปัญหาลักษณะต่างๆ
3. การวางแผนหาคำตอบ (planning strategies) หมายถึงความสามารถในการใช้ทักษะทางปัญญาและลักษณะของปัญหาในการวางแผนแก้ปัญหา การวางแผนหาคำตอบเป็นกลวิธีทางความคิด (cognitive strategies) อย่างหนึ่ง
4. การตรวจสอบคำตอบ (validating the answer) หมายถึงความสามารถในการตรวจย้อนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาลดกระบวนการในการสอนคณิตศาสตร์นั้น เมื่อผู้เรียนฝึกทำแบบฝึกหัด ถ้าเป็นเรื่องง่ายและผู้เรียนสามารถทำได้ ก็จะฝึกไปจนเกิดความชำนาญ (skill) และใช้ข้อเท็จจริงหรือหลักการและความคิดรวบยอดที่ไม่ซับซ้อน อาจจะใช้เพียงข้อเท็จจริงหรือหลักการหรือความคิดรวบยอดเดียวฝึกซ้ำๆ จนเกิดทักษะ อย่างไรก็ตามในตัวอย่างแบบฝึกหัดนั้นเมื่อใช้หลายๆ ข้อเท็จจริง หรือหลายหลักการ หรือหลายความคิดรวบยอด นักเรียนก็ไม่สามารถจะทำได้จึงพบ “ปัญหา” ว่าจะทำอย่างไร

เมื่อผู้เรียนพบ “ปัญหา” ก็จะเกิดการแก้ปัญหา ก็จะต้องถามต่อไปอีกว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร การแก้ปัญหานั้น มี “กระบวนการแก้ปัญหา” เมื่อผู้เรียนสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหา ก็จะแก้ปัญหานั้นได้ เมื่อได้ฝึกการแก้ปัญหาบ่อยๆ ก็จะเกิดทักษะการแก้ปัญหา (Problem solving skill)

สิริพร ทิพย์คง (2536 : 157-159) เสนอแนะกิจกรรมเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. เลือกปัญหาที่ช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เป็นโจทย์ที่นักเรียนมีประสบการณ์ในเรื่องเหล่านี้
2. ทดสอบความรู้พื้นฐานและทบทวนทักษะที่ขาดไปก่อนลงมือสอนการแก้ปัญหา
3. ให้อิสระในการคิดแก่นักเรียนและกระตุ้นให้นักเรียนคิดว่าจะสามารถใช้ความคิดรวบยอด ทักษะและหลักการใดในการแก้ปัญหาโจทย์นั้นๆ
4. สอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้มีแบบฝึกหัดหลายระดับทั้งยาก ปานกลาง และง่าย เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาเป็นการเสริมกำลังใจให้กับนักเรียน
5. ทดสอบว่านักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหานั้นๆ โดยการถามถึงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการ
6. ฝึกให้นักเรียนรู้จักหาคำตอบโดยการประมาณก่อนการคิดคำนวณ
7. แนะนำให้นักเรียนคิดหาความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหา โดยการวาดรูปหรือแผนภาพ
8. ช่วยนักเรียนในการหาข้อมูลจากการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และเทียบเคียงกับโจทย์ที่นักเรียนเคยพบมาก่อน
9. สนับสนุนให้นักเรียนคิดวิธีการแก้ปัญหาโดยวิธีของนักเรียนเอง แล้วอภิปรายหาวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสม

ผศพรทิพย์ ขาวประภาส (2537 : 24) ได้กล่าวว่า ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูจำเป็นต้องนำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่างๆ มาใช้เพื่อ

1. สาธิตให้เข้าใจถึงสิ่งจำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์
2. ใช้ในการเริ่มความคิดรวบยอดใหม่ๆ ที่ยังไม่เคยเรียนรู้
3. สรุปลักษณะทางคณิตศาสตร์
4. ช่วยให้เกิดความเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ ระหว่างการคิดคำนวณวิธีต่างๆ
5. ให้มองเห็นปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
6. เพิ่มพูนประสบการณ์การอ่านของนักเรียนให้ดีขึ้น
7. ทำให้เกิดแรงจูงใจ ความสนใจ และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะในการสอนการแก้ปัญา

1. ก่อนที่ครูผู้สอนจะให้นักเรียนเรียนแก้ปัญา ครูผู้สอนควรให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ให้เข้าใจ (สำหรับนักเรียนที่ยังอ่านไม่คล่อง ครูผู้สอนอาจอ่านให้นักเรียนฟัง) แล้วให้นักเรียนพิจารณาว่าสถานการณ์ให้รายละเอียดอะไรบ้าง แล้วจำแนกสถานการณ์ออกเป็น

(1) สิ่งสถานการณ์ให้มา

(2) สิ่งที่ต้องการให้หา

(3) ในสถานการณ์มีการซ่อนเงื่อนไขในการแก้ปัญาไว้หรือไม่ และนักเรียนสามารถเดาหรือคาดคะเนคำตอบที่เป็นไปได้ ได้หรือไม่

2. วางแผนแก้ปัญา สถานการณ์ที่กำหนดให้จะมีวิธีแก้ปัญามากมาย ครูอาจยกตัวอย่างแสดงวิธีการแก้ปัญาแต่ละวิธีให้นักเรียนดู เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียน นักเรียนบางคนอาจมีวิธีแก้ปัญาแตกต่างไปจากที่ครูเสนอแนะก็ได้ ครูไม่ควรยึดติดกับคำตอบเท่านั้น ครูควรดู วิธีการแก้ปัญาของนักเรียน ในการสอนทุกครั้งควรมีการสรุป ชี้แนะให้นักเรียนได้พิจารณาวิธีการแก้ปัญา เพื่อสร้างนิสัยให้นักเรียนคิดวางแผนก่อนลงมือทำ และรู้จักเลือกวิธีการแก้ปัญาที่ง่าย สั้น และสะดวกที่สุด

ยุทธวิธีในการแก้ปัญามีหลายวิธี เช่น

- เดาและตรวจสอบ (Guess and check)
- ทำปัญาให้ง่ายขึ้น (make a simpler problem)
- ค้นหารูปแบบ (Look for a pattern)
- วาดรูป หรือแผนภาพ (Draw a picture)
- ทำตาราง (Make a table)
- แจกแจงอย่างมีระบบ (Make an organized list)
- ทำย้อนกลับ (Work backward)
- ใช้หลักเหตุผล (Use logical reasoning)
- การแสดงบทบาทสมมติ (Simulation)

3. แก้ปัญาตามแผนที่วางไว้ ครูผู้สอนควรให้นักเรียนเลือกยุทธวิธีที่เหมาะสม ตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ครูผู้สอนไม่ควรจะกำหนดว่านักเรียนจะต้องใช้ยุทธวิธีนี้จึงถูกต้อง และในบางสถานการณ์อาจใช้หลายยุทธวิธีผสมกันก็ได้ ถ้านักเรียนยังคิดหายุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญาไม่ได้ ครูผู้สอนควรให้การเสริมแรงทางบวก เพื่อให้นักเรียนมีกำลังใจในการทำต่อไป

สถานการณ์ที่มีการคิดคำนวณ ถ้านักเรียนวางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมชัดเจน ในขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนมักจะมีปัญหาอยู่ที่การคิดคำนวณเท่านั้น ซึ่งถ้านักเรียนได้รับการฝึกทักษะมาอย่างพอเพียง ก็จะไม่มีปัญหาแต่อย่างใดสำหรับปัญหาที่ต้องการคำอธิบาย การให้เหตุผล ครูสามารถสร้างกิจกรรมเพื่อปลูกฝังและฝึกฝนการใช้ความคิด ในการให้เหตุผลของนักเรียน เช่น การสร้างโจทย์ หรือสถานการณ์ ที่ต้องการตัดสินใจ ต้องการคำอธิบายนอกเหนือไปจากโจทย์ปัญหาที่มีคำตอบเป็นปริมาณ

ครูควรฝึกให้นักเรียนตรวจสอบการวางแผนก่อนที่จะลงมือทำตามแผนโดยพิจารณาความเป็นไปได้ ความถูกต้องของแผนที่วางไว้ว่าเหมาะสมกับการแก้ปัญหาหรือไม่ ปัญหาบางปัญหาในชีวิตจริงไม่สามารถนำวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้โดยตรง ครูควรฝึกให้นักเรียนพิจารณาและปรับปรุงวิธีการให้เหมาะสม

4. ตรวจสอบ ครูผู้สอนส่วนใหญ่จะมองข้ามความสำคัญของการตรวจสอบ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมักให้ความสำคัญของคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าการคำนึงถึงกระบวนการในการคิด จึงมีแนวโน้มว่าครูผู้สอนจะหยุดทำการสอนทันทีเมื่อนักเรียนได้ผลลัพธ์แล้ว ครูผู้สอนไม่ควรปล่อยให้สภาพการจัดการเรียนการสอนมีลักษณะดังที่กล่าวนี้ แต่ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มองย้อนกลับไปที่บทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาแล้ว โดยพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ และพิจารณาว่ามันจะมีคำตอบอื่น หรือวิธีการคิดอย่างอื่นอีกหรือไม่ โดยครูผู้สอนอาจใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนมองย้อนกลับ หรือตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ในลักษณะต่อไปนี้ เช่น

- วิธีการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหาสมเหตุสมผลหรือไม่
- ใช้ข้อมูลทั้งหมดที่โจทย์อ้างถึงครบหรือไม่
- สามารถพิสูจน์ผลลัพธ์ที่ได้ว่า เป็นความจริงหรือไม่
- มีส่วนใดในวิธีการของนักเรียนที่น่าจะปรับเปลี่ยนบ้าง
- สามารถใช้วิธีการอื่นในการแก้โจทย์ปัญหาข้อเดิมนี้อีกหรือไม่
- วิธีการที่นักเรียนใช้จะสามารถนำไปใช้แก้ปัญหานั้นๆ ได้บ้างหรือไม่

หลังจากที่ครูให้นักเรียนแก้สถานการณ์ต่างๆ แล้วอาจจะมีการฝึกทักษะในการแก้ปัญหา (มีตัวอย่างให้ในบางสถานการณ์) หรือฝึกการสร้างโจทย์ปัญหา โดยอาศัยสถานการณ์จากสภาพแวดล้อม จากกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตจริง รวมทั้งดัดแปลงจากปัญหาเดิม เพื่อฝึกการมองไปข้างหน้า ความเคยชินจากกระบวนการเหล่านี้ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเป็นนักแก้ปัญหาที่มีความสามารถต่อไป

ความคิดสร้างสรรค์ (CREATIVE THINKING)

ความหมาย ความคิดสร้างสรรค์เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่า เป็นกระบวนการทางปัญญาที่ใช้ความสามารถทางกระบวนการคิดระดับสูงหลายอย่างมารวมกันเพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ดีขึ้น (อุษณีย์ โพธิ์สุข, อ้างถึงในพิชากร แปลงประสพโชค, 2540) ซึ่งมีคุณลักษณะ 4 ประการ

1. ความคิดคล่องตัว (fluency) มีคำตอบตรงประเด็นคำถามได้มากในเวลาจำกัด
2. ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) คิดได้หลายทาง ไม่ยึดติดกับแนวคิดอันใดอันหนึ่ง
3. ความคิดแปลกใหม่ (originality) คิดแนวใหม่ ไม่ซ้ำกับของเดิมที่คุ้นเคยอยู่แล้ว
4. ความคิดละเอียดลออ (elaboration) สามารถเห็นรายละเอียดหรือแง่มุมที่คนอื่นคิดไม่ถึงหรือไม่ได้สังเกต

บรรยากาศที่เอื้อต่อการเกิดความคิดสร้างสรรค์ (พิชากร แปลงประสพโชค, 2540)

เป็นบรรยากาศที่เต็มไปด้วยการยอมรับ และการกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นอย่างมีอิสระ เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของจิตวิทยาที่เอื้อต่อความคิดสร้างสรรค์มี 2 ประการ คือ

1. ความปลอดภัยทางจิต (psychological safety) ปลอดภัยจากการถูกเพ่งเล็ง เขาะเย้ยเยียดดี ความคาดหวังในมาตรฐาน และการแข่งขัน
2. ความเป็นอิสระทางจิต (psychological freedom) ความผ่อนคลาย ความสนุก เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ฝืนความรู้สึก

นักวิจัยหลายคนได้พบผลการวิจัยสนับสนุนแนวคิดนี้ เช่น เดวิส (Davis, 1973) แองเนและแซร์ (Ankney and Sayre, 1975)

ความคิดสร้างสรรค์ต้องมีเวลาที่จะนำมาใช้คิด ถ้าเด็กพบกับปัญหาสร้างสรรค์ที่ยากพอเหมาะกับความสามารถของตน ก็จะหาเวลามาศึกษาปัญหานั้นเอง ซึ่งจะรวมถึงการมีเวลาส่วนหนึ่งทำงานหนักเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ออกมา เด็กควรมีโอกาสในการสนทนาร่วมกันเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เพื่อการพัฒนาความคิดต่างๆ การแก้ปัญหาในลักษณะกลุ่ม ช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์บ้างเล็กน้อย ถ้ามีแนวทางที่ดี เช่น การฟังและชื่นชมยอมรับความคิดของคนอื่นจะช่วยได้มากในด้านกำลังใจและความเข้าใจตนเอง (จากผลงานวิจัยของ Ridge and RenZulli, 1981 อ้างถึงในพิชากร แปลงประสพโชค)

ความคิดสร้างสรรค์ในคณิตศาสตร์

ริดจ์ (Ridge, 1977) ได้รวบรวมแนวคิดจากองรี ปวงกาเร (Henri Poincaré) นักคณิตศาสตร์ยิ่งใหญ่ชาวฝรั่งเศสได้วิเคราะห์ว่า กฎเกณฑ์สำคัญของความสามารถสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ขึ้นกับ สหัชฌาน (intuition) ที่เห็นช่องทางแวบหนึ่งเกิดขึ้นได้โดยเลือกเอาแนวคิด

ที่เด่นชัดมาประกอบกันเข้าที่เข้าทางแล้วเกิดเห็นเข้าใจโล่งตลอด มีแสงสว่างแห่งปัญญาเกิดขึ้น ซึ่ง ไอเคน (Aiken. 1973) เรียกลักษณะนี้ว่า เป็นขั้นสูงอม (incubation) ซึ่งเป็นหนึ่งใน 3 ขั้น ขั้นสูงอมนี้อาจตามหลังขั้นเตรียมการ (preparation) หลังจากขั้นสูงอมนี้อาจเป็นขั้น ทำให้เด่นชัด (verification) ซึ่งประกอบด้วย การขัดเกลาหรือการใช้ความละเอียดลออเขียนบรรยายทางออกของปัญหาที่เห็นในใจออกมา

ปวงคาร ได้วิเคราะห์ธรรมชาติทางสติปัญญาของนักคณิตศาสตร์ที่มีความคิดสร้างสรรค์ที่สามารถบรรลุความคิดขั้นสูงสุดได้ สงเกตเห็นว่า ความจำและแม่นยำในการคำนวณ ไม่ใช่สิ่งจำเป็นในการเรียนระดับสูง เด็กที่มีความสามารถด้านความจำและการคำนวณเหล่านี้ อาจพบภาวะช็อก (shock) เมื่อเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น เพราะขาดสิ่งจำเป็นคือความคิดในระดับสูง รวมทั้งความสามารถในการให้เหตุผล แต่อย่างไรก็ตาม ในระดับชั้นมัธยมศึกษา ครูเดดลีย์ มีความเห็นว่าความจำ มีความจำเป็นในการแก้ปัญหาแบบต่างๆ เช่น รูปแบบพื้นฐานของการให้เหตุผลและการพิสูจน์ เป็นเรื่องที่ควรจำ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรมต้องอาศัยเวลา ในระดับประถมศึกษา นักเรียนอาจยังไม่ชำนาญพอ ต้องมีการฝึกฝนจนเกิดความพร้อม ก็จะมี ความมั่นใจและมีศักยภาพเพียงพอในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

เป็นรูปแบบการแก้ปัญหาโดยวิธีที่วางโครงสร้างไว้อย่างดี มีความมุ่งหมายให้บุคคลสามารถแก้ปัญหาอย่างยากโดยมีทางออกในรูปแบบใหม่ และมีประสิทธิภาพ ทั้งช่วยขยายพฤติกรรมสร้างสรรค์ของบุคคลนั้นๆ รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีดังนี้

Fact-finding การสังเกตและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

Problem-finding ทำความเข้าใจปัญหา โดยแสดงออกในรูปแบบที่แก้ปัญหาได้

Idea-finding รวบรวมความคิดเกี่ยวกับแผนการแก้ปัญหาหรือทางออกเป็นข้อๆ

Solution-finding การค้นหาทางออกที่ดี ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่วางไว้ และมีศักยภาพพอที่จะแก้

Acceptance-finding วางแผนวิธีนำเสนอเพื่อการยอมรับแผนไปใช้ (Parnes. 1977, อ้างถึงในพิซซากร แปลงประสพโชค 2540)

จุดมุ่งหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในหลักสูตรการแก้ปัญหาของอนาคต (The Future Problem Solving Program) โดยพอล และ ทอแรนซ์ (Crabbe. 1982 ; Torrance and Torrance. 1978) มีดังนี้

1. พัฒนาสภาพการเรียนรู้การสอนให้เห็นภาพในอนาคตมากขึ้น
2. ให้มีการคิดจินตสร้างสรรค์มากขึ้น
3. พัฒนาและเพิ่มทักษะในการสื่อสารทั้งด้วยวาจาและการเขียน
4. พัฒนาและเพิ่มทักษะในการทำงานเป็นคณะ
5. ให้นำแบบการแก้ปัญหาไปใช้กลมกลืนกับการดำรงชีวิต
6. พัฒนาและเพิ่มทักษะการวิจัย

สิ่งที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ได้แก่ ทักษะการทำนายและการวางแผน มีหลายโครงการที่ทำการสอนโดยมีทักษะทั้งสองอย่างนี้เป็นองค์ประกอบในหลักสูตร เช่น โครงการที่ทำโดยเทย์เลอร์ (Taylor, 1978) โครงการ Talents Unlimited Project in Mobile ที่รัฐอะลาบามา (Schlitcher, 1979) โครงการ REACH ที่รัฐมินเนโซตา (Juntune, 1979) และโครงการ Project Implode รัฐยูทาห์ (Jaylor, Llouyd, and Rollins, 1971; Taylor, 1978) เป็นต้น

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ อาศัยพื้นฐานที่สำคัญประการหนึ่ง คือความคิดสร้างสรรค์ ทอแรนซ์ (Torrance, 1972, อ้างถึงใน พิชากกร แปลงประสพโชค, 2540) วิเคราะห์งานวิจัย 142 ชิ้น กล่าวถึงความพยายามที่จะสอนทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ พบว่าเมื่อมีแผนการสอนที่เป็นระบบและละเอียดลออสำหรับการสอนแก้ปัญหาแล้วหลักสูตรจะมีความสำเร็จมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ และความสำเร็จในการแก้ปัญหามีถึง 72 เปอร์เซ็นต์ เป็นเหตุให้มีแนวคิดว่า การสอนเรื่องการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นเรื่องที่เป็นไปได้

การแสดงออกในแนวทางสร้างสรรค์ของเด็ก

การสร้างสรรค เป็นการแสดงออกถึงสิ่งที่มีอยู่ในตัวเองออกมา อาจเป็นการผลิต การตกแต่ง หรือการออกความคิดใหม่ๆ การสร้างสรรค์เป็นสมบัติประจำตัวของเด็กทุกคน เป็นสิ่งที่ติดตัวไปเรื่อยๆ การสร้างสรรค์ของเด็กจะพัฒนามาพร้อมๆ กับความเจริญเติบโตของเด็ก หากเด็กได้รับการส่งเสริมให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับโอกาส เด็กจะมีความเชื่อมั่นในตนเองกล้าแสดงออกและกล้าแสดงความคิดเห็น

สื่อที่ใช้เป็นช่องทางในการแสดงออกของเด็ก คือ การปั้นและการวาดในวิชาศิลปะ การให้เด็กสร้างงานศิลปะอย่างอิสระ จะทำให้เด็กสามารถแสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมาได้ เพราะเด็กจะมีเสรีภาพในการทำงานอย่างเพียงพอ ไม่มีอารมณ์หวาดกลัว สิ่งสำคัญคือควรส่งเสริมให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์เป็นของตนเอง ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. ควรให้เด็กมีเสรีภาพในการทำงานมากที่สุด ไม่ว่าจะทำคนเดียวหรือทำร่วมกับผู้อื่น
2. พยายามจัดสิ่งแวดล้อมที่ดีให้แก่เด็ก เช่น ได้ดูศึกษาสิ่งต่างๆ ได้รับประสบการณ์ตรงกับวัตถุ สิ่งของ บุคคล สถานการณ์
3. ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ซักถาม ได้คิดหรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง
4. ให้การยอมรับนับถือความคิดของเด็ก
5. การประเมินผลงานเด็กควรคำนึงถึงความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล
6. งานที่让孩子ทำต้องเหมาะสมกับวัยและเวลาที่พอเพียง
7. ส่งเสริมให้เด็กมีความเชื่อมั่นในตนเอง
8. ควรช่วย让孩子เป็นนักคิด นักฝัน มีจินตนาการในเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวกับธรรมชาติ เช่น ทิวทัศน์ ท้องฟ้า สายน้ำ สายลม แสงแดด แสงจันทร์ ฯลฯ



ตอนที่ 2

ตัวอย่างกิจกรรมการแก้ปัญหา

เงินเจ้าปัญหา

สถานการณ์

กรุณามีเงินเป็นสองเท่าของเมตตา อุเบกขามีเงินเป็นสามเท่าของกรุณาทั้งสามคนมีเงินรวมกัน 810 บาท อยากทราบว่า

1. ใครมีเงินมากที่สุด กี่บาท
2. ใครมีเงินน้อยที่สุด กี่บาท
3. แต่ละคนมีเงินเท่าไร

1. อ่านแล้ววิเคราะห์

ข้อความที่ทราบ

ตอนที่ 1 กรุณามีเงินเป็น 2 เท่าของเมตตา

ตอนที่ 2 อุเบกขามีเงินเป็น 3 เท่าของกรุณา

ตีความ แปลความ สรุปความ

ใครมีเงินมากกว่า.....

ใครมีเงินน้อยที่สุด.....

ใครมีเงินมากที่สุด.....

2. ตีความ แปลความ สรุปความ

ข้อความตอนที่ 1 กล่าวว่า กรุณามีเงินเป็น 2 เท่าของเมตตา

ข้อความตอนที่ 2 กล่าวว่า อุเบกขามีเงินเป็น 3 เท่าของกรุณา

ข้อความตอนที่ 1 และตอนที่ 2 ข้างบนนี้ทำให้สรุปความรู้ใหม่ได้อย่างไร

เฉลย จากตอนที่ 1 และ ตอนที่ 2 ทำให้สรุปความรู้ใหม่ได้อย่างสมเหตุสมผลว่า
อุเบกขามีเงินเป็น $2 \times 3 = 6$ เท่าของกรุณา

จากข้อความที่สรุปได้ ทำให้ทราบว่า

1. ถ้าเมตตามีเงิน 1 ส่วนแล้ว กรุณาจะมีเงินเป็น 2 ส่วนและอุเบกขามีเงินเป็น 6 ส่วน
2. ถ้านำเงินทั้งสามคนมารวมกันก็จะได้ $1 + 2 + 6 = 9$ ส่วน
3. แต่โจทย์บอกว่า ทั้งสามคนมีเงินรวมกัน 810 บาท

จากข้อ 2 และ ข้อ 3 ทำให้สรุปความรู้ใหม่ได้ว่า

9 ส่วน คิดเป็นเงิน 810 บาท

ดังนั้น 1 ส่วน คิดเป็นเงิน $810 \div 9 = 90$ บาท ซึ่งเป็นเงินของเมตตา

ดังนั้น 2 ส่วน คิดเป็นเงิน $2 \times 90 = 180$ บาท ซึ่งเป็นเงินของกรุณา

และ 6 ส่วน คิดเป็นเงิน $6 \times 90 = 540$ บาท ซึ่งเป็นเงินของอุเบกขา

3 จากข้อความที่ทราบในตอนที 1 และ 2 ถ้ากรณามีเงิน 1 บาท เมตตาจะมีเงินกี่บาท.....และอุเบกขามีเงินกี่บาท.....

จากข้อความที่ทราบในข้อ 3 ให้นักเรียนบอกจำนวนเงินของเมตตา อุเบกขาและเงินรวมของทั้งสามคน ตามตารางข้างล่างนี้

ตารางวิเคราะห์หาจำนวนวิธีที่เป็นไปตามข้อความของโจทย์ปัญหา

จำนวนเงินของเมตตา (บาท)	จำนวนเงินของกรุณา (บาท)	จำนวนเงินของอุเบกขา (บาท)	ทั้งสามคนมีเงินรวมกัน (บาท)
1	$2 \times 1 = 2$	$3 \times 2 = 6$	$1 + 2 + 9 = 12$
2	$2 \times 2 = 4$	$3 \times 4 = 12$	$2 + 4 + 12 = 18$
3	$2 \times 3 = 6$	$3 \times 6 = 18$	$3 + 6 + 18 = 27$
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
90	$2 \times 90 = 180$	$3 \times 180 = 540$	$90 + 180 + 540 = 810$
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
X	$2 \times X = 2X$	$3 \times (2X) = 6X$	$X + 2X + 6X = 9X$

หาคำตอบได้หรือยังว่า

1. ใครมีเงินมากที่สุด ก็บาท

2. ใครมีเงินน้อยที่สุด ก็บาท

3. แต่ละคนมีเงินเท่าไร

เมตตา มีเงิน

กรุณา มีเงิน

อุเบกขา มีเงิน บาท

คิดในลักษณะของสื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรม

สมมติว่า เมตตา มีเงิน จำนวน 

ดังนั้น กรุณา มีเงิน 2 เท่าของเมตตา คือ 

และ อุเบกขา มีเงิน 3 เท่าของกรุณา คือ 

จากข้อความตอนที่ 3 ของโจทย์ปัญหาบอกว่า

ทั้งสามคนมีเงินรวมกัน 810 บาท



9 ส่วน คิดเป็นเงิน 810 บาท

เมตตา มี 1 ส่วน คิดเป็นเงิน $810 \div 9 = 90$ บาท

กรุณา มี 2 ส่วน คิดเป็นเงิน $2 \times 90 = 180$ บาท

และ อุเบกขา มี 6 ส่วน คิดเป็นเงิน $6 \times 90 = 540$ บาท

ขั้นพัฒนาความคิด

ให้แต่งโจทย์ปัญหาใหม่ โดยเปลี่ยนจำนวน เท่า และจำนวนเงินของทั้งสามคนรวมกัน ใครแต่งได้มากที่สุด และได้โจทย์ปัญหาทั้งหมดก็ขอ

กระปุกออมสิน

สถานการณ์ จตุรวิทย์มีเหรียญสิบบาท เหรียญห้าบาท และเหรียญบาท ในกระปุกออมสิน รวม 16 เหรียญ เป็นเงิน 50 บาท

วิธีดำเนินการ

1. ครูนำเสนอสถานการณ์เป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม

2. ให้นักเรียนเดาคำตอบโดยกำหนดเงื่อนไข ดังนี้

2.1 ต้องมีเหรียญ 3 ชนิด รวมเป็นเงิน 50 บาท จะต้องมีจำนวนเหรียญแต่ละชนิดจำนวนกี่เหรียญ

เฉลย ข้อ 2.1

ถ้าหยิบเหรียญสิบบาท 1 เหรียญ ต้องหยิบเหรียญห้าบาท 1 เหรียญ และ เหรียญบาท 35 เหรียญ หรือกรณีอื่นๆ ดังนี้

แนวทางการคิดตรวจสอบตามเงื่อนไข

จำนวนเหรียญสิบบาท	จำนวนเหรียญห้าบาท	จำนวนเหรียญบาท
1	1	35
1	2	30
1	3	25
1	4	20
1	5	15
1	6	10
1	7	5
2	5	5
2	4	10
2	3	15
2	2	20
2	1	25
3	3	5
3	2	10
3	1	15
4	1	5

ประเด็นที่จะให้นักเรียนเดาได้ว่าในการปลูกมีเงิน 30 บาท และมีเหรียญครบทั้ง 3 ชนิด มีดังนี้

1. มีจำนวนเหรียญมากที่สุด ได้กี่เหรียญ (37 เหรียญ)
2. มีจำนวนเหรียญน้อยที่สุด ได้กี่เหรียญ (10 เหรียญ)
3. จะหยิบเหรียญสิบบาทได้มากที่สุดกี่เหรียญ (4 เหรียญ)
4. จะหยิบเหรียญห้าบาทได้มากที่สุดกี่เหรียญ (7 เหรียญ)
5. จะหยิบเหรียญบาทได้มากที่สุดกี่เหรียญ (35 เหรียญ)
6. จะหยิบเหรียญสิบบาทได้น้อยที่สุดได้กี่เหรียญ (1 เหรียญ)
7. จะหยิบเหรียญห้าบาทได้น้อยที่สุดกี่เหรียญ (1 เหรียญ)
8. จะหยิบเหรียญบาท ได้น้อยที่สุดกี่เหรียญ (5 บาท)
9. จะหยิบเหรียญได้ทั้งหมดกี่วิธี (16 วิธี)

2.2 ถ้ามีเหรียญในการปลูก 16 เหรียญ รวมเป็นเงิน 50 บาท จะมีเหรียญแต่ละชนิดกี่เหรียญ

เฉลย มีเหรียญสิบบาทอยู่ 2 เหรียญ เหรียญห้าบาท 4 เหรียญ และเหรียญบาท 10 เหรียญ

วิธีคิด 1. นักเรียนเดาว่าจะมีเหรียญแต่ละชนิดอย่างละกี่เหรียญ

(คิดในใจ) หาจำนวน 3 จำนวน รวมกันแล้วได้ 16 เหรียญ

2. ครูเสนอแนะการตรวจสอบด้วยการใช้ตาราง

เหรียญสิบบาท	เหรียญห้าบาท	เหรียญบาท	รวมเหรียญ	รวมเงิน
1	1	14	16	29
1	2	13	16	33
1	3	12	16	37
1	4	11	16	41
1	5	10	16	45
1	6	9	16	49
1	7	8	16	53
1	8	7	16	57
1	9	6	16	61
1	10	5	16	65

เหรียญสิบบาท	เหรียญห้าบาท	เหรียญบาท	รวมเหรียญ	รวมเงิน
1	11	4	16	69
1	12	3	16	73
1	13	2	16	77
1	14	1	16	81
2	1	13	16	38
2	2	12	16	42
2	3	11	16	46
2	4	10	16	50
2	5	9	16	65
2	6	8	16	58

3. ปฏิบัติจริงโดยการนับเหรียญของจริงหรือของจำลอง

การวัดผลและประเมินผล

1. ดูความสนใจ
2. ดูวิธีการหาคำตอบ
 - 2.1 เดา
 - 2.2 ปฏิบัติจริง
 - 2.3 ให้เหตุผล
3. ดูความรอบคอบในการคิด
4. ดูคำตอบที่ตรงตามเงื่อนไขของสถานการณ์

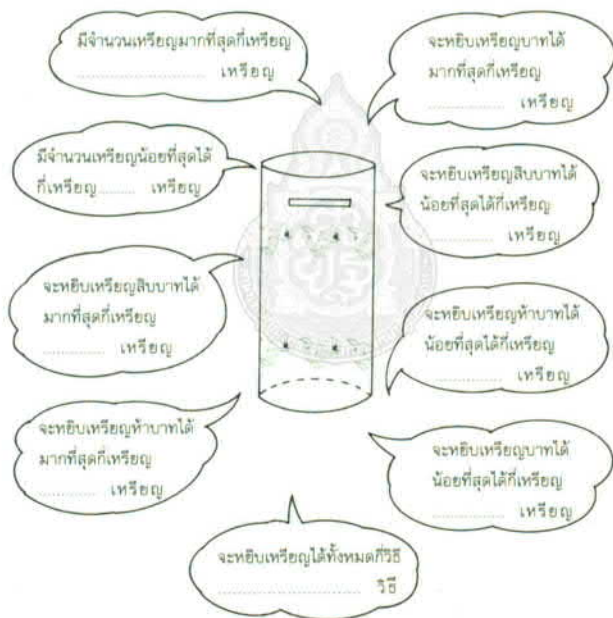


แบบฝึกหัดและการแก้ปัญหา

สถานการณ์ 1 เดลิฟพลมีเหรียญสิบบาท เหรียญห้าบาท และเหรียญบาทในกระป๋องออมสิน เป็นเงิน 30 บาท อยากทราบว่าเดลิฟพลมีเงินเหรียญแต่ละชนิดกี่เหรียญ



1. ช่วยหาคำตอบให้.....หน่อย



นักเรียนมีวิธีคิดอย่างไร.....

2. จากสถานการณ์เดิมอยากทราบว่ากระปุกออมสินมีเงิน 8 เหรียญ เป็นเงิน 30 บาท เฉลิม
พลมีเหรียญแต่ละชนิดอย่างละกี่เหรียญ

ตอบ

นักเรียนมีวิธีคิดอย่างไร



แบบฝึกหัดและการแก้ปัญหา

สถานการณ์ 2 หัซซันก มีเหรียญสิบบาท เหรียญห้าบาท และเหรียญบาทในกระปุกออมสิน เป็นเงิน 45 บาท อยากทราบว่าหัซซันกมีเงินเหรียญแต่ละชนิดกี่เหรียญ

1. ช่วยหาคำตอบให้ หน้อย



มีจำนวนเหรียญมากที่สุดกี่เหรียญ
..... เหรียญ

จะหยิบเหรียญบาทได้
มากที่สุดกี่เหรียญ
..... เหรียญ

มีจำนวนเหรียญน้อยที่สุดได้
กี่เหรียญ..... เหรียญ

จะหยิบเหรียญสิบบาทได้
น้อยที่สุดได้กี่เหรียญ
..... เหรียญ

จะหยิบเหรียญสิบบาทได้
มากที่สุดกี่เหรียญ
..... เหรียญ

จะหยิบเหรียญห้าบาทได้
น้อยที่สุดได้กี่เหรียญ
..... เหรียญ

จะหยิบเหรียญห้าบาทได้
มากที่สุดกี่เหรียญ
..... เหรียญ

จะหยิบเหรียญบาทได้
น้อยที่สุดได้กี่เหรียญ
..... เหรียญ

จะหยิบเหรียญได้ทั้งหมดกี่วิธี
..... วิธี

นักเรียนมีวิธีคิดอย่างไร.....

2. จากสถานการณ์เดิมอยากทราบว่าถ้าในกระปุกออมสินมีเงิน 8 เหรียญ เป็นเงิน 45 บาท หัซซันกมีเหรียญแต่ละชนิดอย่างละกี่เหรียญ

เรื่องฟิสิกส์และการแก้ปัญหา

สถานการณ์ 3 คิซรินทร์ มีเหรียญสิบบาท เหรียญห้าบาท และเหรียญบาทในกระปุกออมสิน เป็นเงิน 100 บาท อยากทราบว่าคิซรินทร์มีเงินเหรียญแต่ละชนิดกี่เหรียญ

1. ช่วยหาคำตอบให้  หน่อย



นักเรียนมีวิธีคิดอย่างไร

2. จากสถานการณ์เดิมอยากทราบว่าถ้าในกระปุกออมสินมีเงิน 40 เหรียญ เป็นเงิน 100 บาท คิซรินทร์มีเหรียญแต่ละชนิดอย่างละกี่เหรียญ

ใครรวยกว่ากัน

สถานการณ์ สุดามีเงินถึง 2 เท่าของวิทยา และวีระมีเงินเป็น 2 เท่าของสุดา ทั้งสามคนมีเงินรวมกันเท่ากับ 105 บาท วีระมีเงินเท่าไร

วิธีดำเนินการ

1. ครุ่นาเสนอสถานการณ์เป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม
2. นำเสนอวิธีคิดที่ละรูปแบบ
 - 2.1 วิธีคิดโดยใช้แผนภาพ
 - 2.2 วิธีคิดโดยให้เหตุผล
 - 2.3 วิธีคิดโดยสร้างตาราง
3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ

วิธีคิดโดยใช้แผนภาพ

วิเคราะห์สถานการณ์โดยใช้คำถามต่อไปนี้

1. มีคนที่เกี่ยวข้องทั้งหมดกี่คน (3 คน)
2. ใครมีเงินน้อยที่สุด (วิทยา)
3. ใครมีเงินมากที่สุด (วีระ)
4. สุดามีเงินเป็นกี่เท่าของวิทยา (2 เท่า)
5. ถ้าสุดามีเงิน 2 ส่วน วิทยาจะมีเงินเป็นกี่ส่วน (1 ส่วน)
6. วีระมีเงินเป็นกี่เท่าของสุดา (2 เท่า)
7. ถ้าสุดามีเงินสองส่วน วีระจะมีเงินกี่ส่วน (4 ส่วน)

จากการวิเคราะห์สถานการณ์ดังกล่าวสามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ ดังนี้

วิทยามี 1 ส่วน 

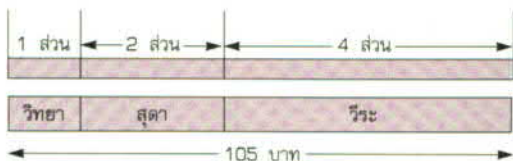
สุดามี 2 ส่วน 

วีระมี 4 ส่วน 



ดังนี้

จากการวิเคราะห์สถานการณ์พบว่าทั้งสามคนมีเงิน รวมกัน 7 ส่วน เขียนเป็นแผนภาพ



ดังนั้นจากแผนภาพเงินทั้งหมดแบ่งเป็น 7 ส่วนเท่าๆ กัน คิดเป็นเงิน 105 บาท

1 ส่วน คิดเป็น $105 \div 7 = 15$ บาท

วิทยามีเงิน 1 ส่วน คิดเป็นเงิน 15 บาท

สุดามีเงิน 2 ส่วน คิดเป็นเงิน 30 บาท

วีระมีเงิน 4 ส่วน คิดเป็นเงิน 60 บาท

นั่น คือ วีระมีเงิน 60 บาท

วิธีคิดโดยใช้เหตุผล

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ สามารถคิดโดยใช้เหตุผลได้ดังนี้

เหตุที่ 1 สุดามีเงินเป็น 2 เท่าของวิทยา

เหตุที่ 2 วีระมีเงินเป็น 2 เท่าของสุดา

ดังนั้น วีระมีเงินเป็น 4 เท่าของวิทยา

สรุปได้ว่า

วิทยามีเงิน 1 ส่วน

สุดามีเงิน 2 ส่วน

วีระมีเงิน 4 ส่วน

ดังนั้นสามคนมีเงินรวมกัน 7 ส่วน



แต่สถานการณ์กำหนดว่าสามคนมีเงินรวมกัน 105 บาท

ดังนั้น 7 ส่วน คิดเป็นเงิน 105 บาท

1 ส่วน คิดเป็นเงิน 15 บาท

วิทย์มีเงิน 1 ส่วน คิดเป็น 15 บาท

สุดามีเงิน 2 ส่วน คิดเป็น 30 บาท

วีระมีเงิน 4 ส่วน คิดเป็น 60 บาท

วิธีคิดโดยสร้างตาราง

วิธีคิดโดยสร้างตาราง ใช้การคิดคำนวณเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์จากสถานการณ์มีเงินทั้งหมด 105 บาท แบ่งให้คน 3 คน และใช้คำถาม ดังนี้

- (1) ถ้าวิทย์มีเงิน 1 บาท สุดามีเงิน 2 บาท วีระมีเงิน 4 บาท สามคนมีเงินรวมกัน 7 บาท ให้นักเรียนติดต่อโดยใช้ตาราง จนพบว่า 3 คน มีเงินรวมกัน 105 บาท

ตารางสถานการณ์มีเงินทั้งหมด 105 บาท แบ่งให้คน 3 คน

วิทย์มีเงิน (บาท)	สุดามีเงิน (บาท)	วีระมีเงิน (บาท)	สามคนมีเงินรวมกัน (บาท)
1	2	4	7
2	4	8	14
3	6	12	21
4	8	16	28
5	10	20	35
6	12	24	42
7	14	28	49
8	16	32	56
9	18	36	63
10	20	40	70
11	22	44	77
12	24	48	84
13	26	52	91
14	28	56	98
15	30	60	105
16	32	64	112

(2) จากตารางพบว่า

วิทย์มีเงิน 1 ส่วน คิดเป็น 15 บาท

สุดามีเงิน 2 ส่วน คิดเป็น 30 บาท

วิระมีเงิน 4 ส่วน คิดเป็น 60 บาท

ดังนั้นวิระมีเงิน 60 บาท

การวัดผลและประเมินผล

1. ดูความสนใจ
2. ดูวิธีหาคำตอบ
 - 2.1 แผนภาพ
 - 2.2 ให้เหตุผล
 - 2.3 ใช้ตาราง
3. ดูความรอบคอบในการคิด
4. ดูคำตอบที่ตรงตามเงื่อนไขของสถานการณ์



แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหา

สถานการณ์ นิดามีเงินเป็น 2 เท่าของนุติ และนิภามีเงินเป็น 2 เท่าของนิดาทั้งสามคนมีเงินรวมกันเท่ากับ 224 บาท

ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ดังกล่าวแล้วเขียนเป็นแผนภาพ

นุติ มีเงิน.....ส่วน เขียนเป็นแผนภาพได้.....

นิดา มีเงิน.....ส่วน เขียนเป็นแผนภาพได้.....

นิภา มีเงิน.....ส่วน เขียนเป็นแผนภาพได้.....

จากภาพพบว่าทั้งสามคน มีเงิน รวมกัน.....ส่วน

เขียนเป็นแผนภาพได้อย่างไร

วิธีคิด.....

จากสถานการณ์ที่นักเรียนวาดเป็นแผนภาพ พบคำตอบอะไรบ้าง

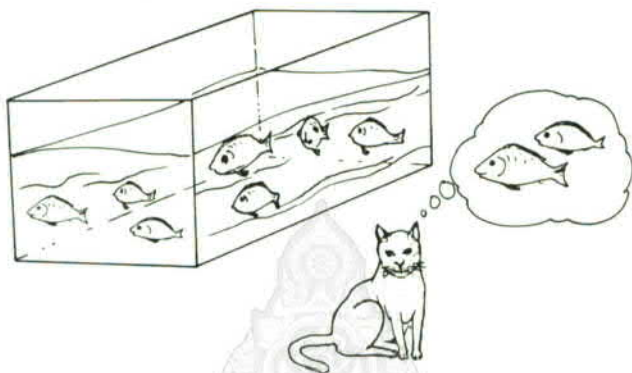
1. นิดา มีเงิน.....บาท

2. นุติ มีเงิน.....บาท

3. นิภา มีเงิน.....บาท

ฝันของแมว

สถานการณ์



วิธีดำเนินการ

1. นำเสนอสถานการณ์เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
2. นำเสนอวิธีคิดทีละรูปแบบ
 - 2.1 การคิดเชิงปริมาณ
 - 2.2 การคิดเชิงคุณธรรม

วิธีคิด

1. วิเคราะห์สถานการณ์ โดยใช้คำถาม ดังนี้

คิดเชิงปริมาณ

1. แมวกำลังคิดอย่างไรกับปลา (นร.ให้เหตุผลอย่างอิสระ)
2. **คิดกินปลา**
 - ถ้าแมวกัดจะกินปลา 2 ตัว จะเหลือปลากี่ตัว (5 ตัว)
 - ถ้าแมวกัดจะกินปลาทีละ 2 ตัว จะกินได้กี่ครั้งและเหลือปลากี่ตัว (3 ครั้งเหลือ 1 ตัว)

- ถ้าแมวกินปลาให้เหลือ 2 ตัว แมวจะต้องกินปลากี่ตัว (5 ตัว)
- ถ้าแมวกินปลาครึ่งละ 2 ตัว ครั้งสุดท้ายจะกินปลากี่ตัว (1 ตัว)
- ถ้าแมวกินปลา 5 ตัวจะเหลือปลากี่ตัว (2 ตัว)

3. คิดไม่กินปลา

- ถ้ามีปลาเพิ่มขึ้น 2 ตัว จะมีปลากี่ตัว (9 ตัว)
- ถ้ามีปลาดัวเมีย 2 ตัว จะมีปลาดัวผู้กี่ตัว (5 ตัว)
- ถ้าแมวไม่กินปลาในตู้จะมีปลากี่ตัว (7 ตัว)

คิดเชิงคุณธรรม

แมวกำลังคิดอะไรกับปลาในเชิงคุณธรรม นักเรียนคิดอย่างไรที่แมวไม่กินปลา

- ปลามีชีวิตอยู่ไม่ควรกิน
- ปลาว่ายน้ำอยู่สวยงามดี



คิดเชิงปริมาณ

2. คิดตัดต้นไม้

- อุดมจะตัดต้นไม้ต้นเล็กหรือต้นใหญ่

ตอบ

บอกเหตุผล

- ถ้ามีต้นไม้.....ต้น เขาจะตัด.....ต้น จะเหลือต้นไม้.....ต้น
(ให้นักเรียนกำหนดจำนวนต้นไม้อย่างอิสระ)

3. คิดไม่ตัดต้นไม้

- ถ้าไม่ตัดต้นไม้ นักเรียนคิดว่าเขาจะทำอะไร

ตอบ

บอกเหตุผล

- ถ้านักเรียนพบป่าที่ถูกทำลาย นักเรียนจะอย่างไร

บอกเหตุผล

- ถ้าพบว่าที่ดินมีน้อยนักเรียนคิดอย่างไร

ตอบ

บอกเหตุผล



ตอนที่ 3

ตัวอย่างสถานการณ์

ชื่อ ดุจวิเศษ

จุดประสงค์ มีผลการเดา แล้วตรวจสอบ

สถานการณ์ กำหนด

11, 12, 13, 14, 15, 16

ให้นำจำนวนที่กำหนดให้ใส่ลงใน โดยไม่ให้จำนวนซ้ำกัน

ในแต่ละถุง และให้มีผลลัพธ์ในแต่ละถุงเท่ากัน



เฉลย

$$11 + 14 = 12 + 13$$

$$11 + 15 = 12 + 14$$

$$11 + 16 = 12 + 15$$

$$12 + 16 = 13 + 15$$

$$13 + 16 = 14 + 15$$

วิธีวัดผลและประเมินผล

ดูจากผลงานของนักเรียน

ข้อเสนอนะ อาจใช้จำนวน 1-9 แต่ต้องมีถุงไม่เกิน 17 ถุง



ผ้าพาให้คิด

จุดมุ่งหมาย

ฝึกการเดาและตรวจสอบคำตอบ

สถานการณ์

ผ้ารองจานชิ้นหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งมีผลบวกของความกว้างกับความยาวเป็น 26 นิ้ว มีพื้นที่ 165 ตารางนิ้ว ผ้าผืนนี้มีความกว้างและความยาวเท่าไร

ขั้นตอนการดำเนินการ

นำเสนอ สถานการณ์ เป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม แล้วส่งตัวแทนออกมาบอกวิธีคิด

การวัดผลและประเมินผล

สังเกตจากขั้นตอนการคิด



เฉลย

ความกว้าง 11 นิ้ว

ความยาว 15 นิ้ว



สังสรรค์ปีใหม่

จุดมุ่งหมาย

เพื่อเป็นการฝึกการประมาณค่า

สถานการณ์

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 38 คน เตรียมการเลี้ยงฉลองวันขึ้นปีใหม่ โดยจัดอาหารให้เพียงพอและประหยัด ให้นักเรียนประมาณปริมาณอาหารตามรายการต่อไปนี้พร้อมทั้งให้เหตุผล

รายการ	ประมาณ	เหตุผล
ไก่ย่าง	 น่อง	
น้ำดื่ม	 ขวด	
น้ำแข็ง	 กก.	
ขนมเค้ก	 ชิ้น	
ผลไม้	 กก.	

การวัดผลและประเมินผล

ดูแนวคิดจากการประมาณค่า และเหตุผล

หมายเหตุ เปลี่ยนแปลงสถานการณ์ตามความเหมาะสม



เที่ยวเมืองโบราณ

จุดมุ่งหมาย

ฝึกการประมาณ

สถานการณ์

ในการเตรียมการไปทัศนศึกษา จ.พระนครศรีอยุธยา ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพฯ ซึ่งมีจำนวนสมาชิก 60 คน เพื่อชมสถานที่สำคัญ โดยมีค่าใช้จ่ายดังนี้

- ค่าเข้าชมพระราชวังบางปะอินคนละ 10 บาท
- ค่าอาหาร 2 มื้อ รวมค่าน้ำดื่มคนละ 40 บาท
- ค่าเช่ารถโดยสาร 3,200 บาท

จะต้องเก็บเงินนักเรียนประมาณคนละเท่าไร

การวัดผลและประเมินผล

ดูจากความสามารถในการให้เหตุผล

เฉลย

ค่าเข้าชมทั้งหมด 600 บาท
 ค่าอาหารรวมน้ำดื่มทั้งหมด 2,400 บาท
 ค่าเช่ารถโดยสาร 3,200 บาท
 หรือประมาณ 3,000 บาท
 คนละประมาณ 100 บาท
 หรือ 104 บาท



เติมให้เต็ม

จุดมุ่งหมาย:

1. เพื่อให้นักเรียนฝึกการประมาณคำตอบ
2. ฝึกการให้เหตุผล

สถานการณ์

จำนวนใน ☐ ควรมีค่าตามข้อใด

$$\square \times 25 = 200$$

- ก. มากกว่า 25
ข. เท่ากับ 25
ค. มากกว่า 10
ง. น้อยกว่า 10

เพราะ:

ข้อเสนอแนะ

เปลี่ยนเครื่องหมายและประโยคสัญลักษณ์ตามความเหมาะสม

การวัดผลและประเมินผล

ดูจากคำตอบและการให้เหตุผล

เฉลย

ตอบ ง. น้อยกว่า 10

เพราะ $10 \times 25 = 250$

ดังนั้นต้องเป็นจำนวนที่

น้อยกว่า 10



เติมให้เต็ม

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้นักเรียนฝึกการประมาณคำตอบ
2. ฝึกการให้เหตุผล

สถานการณ์

จำนวนใน ควรมีค่าตามข้อใด

$$\square + 3 = 5$$

ก. เท่ากับ 3

ข. เท่ากับ 5

ค. มากกว่า 3

ง. มากกว่า 5

จ. น้อยกว่า 3

ฉ. น้อยกว่า 5

เพราะ.....

การวัดผลและประเมินผล

ดูจากคำตอบและการให้เหตุผล

เฉลย

ตอบ จ. น้อยกว่า 3

เพราะ $3+3=6$ มากกว่า 5

(เหตุผลอาจแตกต่างจากนี้ได้)



มองทาภาพรวม

จุดมุ่งหมาย

เพื่อฝึกการคาดคะเนคำตอบ

สถานการณ์

โรงละครแห่งชาติเปิดแสดงโขนเรื่องรามเกียรติ์ ตอนสีดาลุยไฟทั้งหมด 4 รอบ รอบที่ 1 มีผู้เข้าชม 2,419 คน รอบที่ 2 มีผู้เข้าชม 3,015 คน รอบที่ 3 มีผู้เข้าชม 3,406 คน รอบที่ 4 มีผู้เข้าชม 2,712 คน มีผู้เข้าชมทั้งหมดประมาณกี่คน

การวัดผลและประเมินผล

ดูจากวิธีการคิด



เฉลย	
ตอบ	12,000 คน
วิธีการคิด	2,419 → 2,500
	3,015 → 3,000
	3,406 → 3,500
	2,712 → 3,000



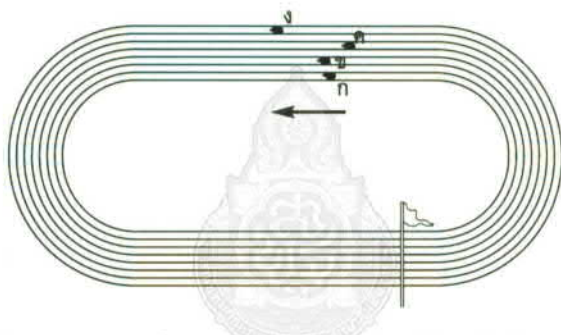
เจ้าลมกรด

จุดประสงค์

ฝึกการให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ

สถานการณ์

จากภาพ



ให้ ก ข ค และ ง วิ่งแข่ง 400 เมตร ซึ่งปล่อยตัวผ่านโค้งแรกไปแล้ว
นักเรียนลองคาดคะเนว่าใครเป็นผู้ชนะ

ผู้ชนะ.....

เหตุผล.....

การวัดผลและประเมินผล

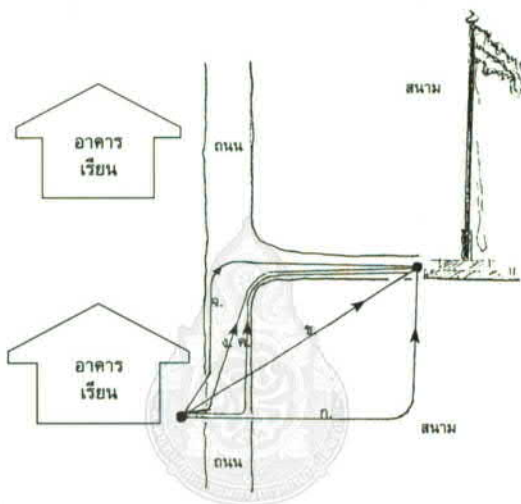
การให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจว่าใครคือผู้ชนะ

ข้อแนะนำ

อาจปรับให้เด็กอภิปรายแทนการเขียนให้เหตุผล

ช่วยผู้ทรงหน้อย

ฝึกการให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ



สถานการณ์จากภาพ

เชือกผูกธงหลุด นักเรียนเห็นแล้วจะไปช่วยผูก โดยพิจารณา

1. ทางเดินที่ใกล้ที่สุดคือ เส้นทาง.....
2. นักเรียนจะเลือกเส้นทางเดิน เส้นทาง.....

เพราะ.....

การวัดผลและประเมินผล

เหตุผลของการเลือกเส้นทางเดินในข้อ 2

ข้อเสนอแนะ

1. การให้เหตุผลของนักเรียนพิจารณาวิสัยทัศน์ในกฎจราจรที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
2. อาจใช้การบรรยายแทนการเขียนในชั้น ป.1-2

ดูเจ้าปัญหา

จุดมุ่งหมาย

ฝึกการบอกตำแหน่งของสิ่งของโดยใช้การวาดภาพหรือแผนผัง

สถานการณ์

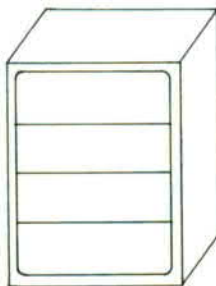
การจัดตู้หนังสือของนักเรียนชั้น ป.2 ซึ่งมี 4 ชั้น แต่ละชั้นมีหนังสือวิชาเดียวกัน ชั้นหนังสือภาษาไทยอยู่ระหว่างชั้นหนังสือคณิตศาสตร์กับหนังสือ สปช. ชั้นหนังสืออ่านเล่นติดกับชั้นหนังสือคณิตศาสตร์ ถ้าหนังสืออ่านเล่นอยู่ชั้นล่างสุด ชั้นบนสุดจะเป็นหนังสือใด

การวัดผลและประเมินผล

สังเกตจากกระบวนการคิด

ข้อเสนอแนะ

ถ้านักเรียนยังอ่านหนังสือไม่คล่อง ครูควรอ่านให้นักเรียนฟัง และจัดสื่ออุปกรณ์ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติดังนี้ (หรือใช้ของจริง)



ภาษาไทย

คณิตศาสตร์

สปช.

อ่านเล่น

สามเหลี่ยมปริศนา

จุดมุ่งหมาย

ฝึกจินตนาการรูปเรขาคณิต และฝึกการคิดหาคำตอบ

สถานการณ์

กระดาษแผ่นหนึ่งเมื่อพับครึ่งแล้วเป็นรูปร่างนี้



เมื่อคลี่กระดาษแผ่นนี้ออกจะเป็นรูปใดได้บ้าง

วิธีดำเนินการ

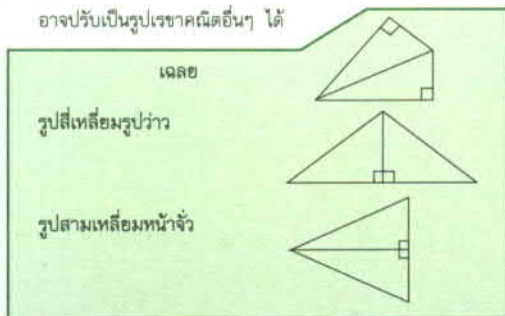
นำเสนอสถานการณ์ แล้วให้นักเรียนแก้ปัญหา โดยไม่ต้องลองพับกระดาษ

การวัดผลและประเมินผล

พิจารณาจากการให้เหตุผลของนักเรียน เมื่อจินตนาการว่า มีการคลี่กระดาษออก

ข้อเสนอแนะ

อาจปรับเป็นรูปเรขาคณิตอื่นๆ ได้



เงินๆ ทองๆ

จุดมุ่งหมาย

ฝึกการเขียนแผนภาพ

สถานการณ์

ตอนเช้าแม่ให้เงินจุ่มมาจำนวนหนึ่ง ตอนสายจุ่มใช้ไป 15 บาท ตอนบ่าย แม่ให้เงินมาอีก ทำให้จุ่มมีเงินมากกว่าตอนเช้า 10 บาท ตอนบ่ายแม่ให้เงินจุ่มมาเท่าใด

การวัดผลและประเมินผล

ดูจากแผนภาพ



เข้าแถวตมวินัย

จุดมุ่งหมาย

ฝึกการแก้ปัญหาโดยใช้รูปภาพหรือแผนผังประกอบการตัดสินใจ

สถานการณ์

ในหมู่ลูกเสือสามัญหมู่หนึ่ง มีสมาชิก 6 คน อนันต์สูงกว่าทุกคนในหมู่ อำพลเตี้ยกว่าอนันต์ 7 ซม. แต่สูงกว่าปรีชา 1.5 ซม. อุทัยสูงกว่าอำพล 3 ซม. และเตี้ยกว่าสมบูรณ์ 2 ซม. นกุลเตี้ยกว่าอุทัย 0.5 ซม. ถ้าผู้กำกับเรียกลูกเสือหมู่หนึ่งเข้ามาเข้าแถวตอน โดยเรียงลำดับจากต่ำไปหาสูง อยากทราบว่า

ใครยืนอยู่ระหว่างอุทัยและอำพล

ใครเตี้ยที่สุดในหมู่

ใครยืนอยู่หลังสมบูรณ์

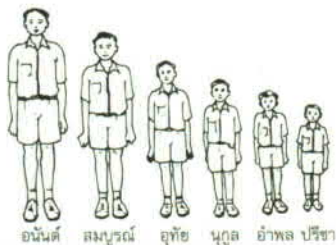
ใครยืนอยู่หน้าอุทัยบ้าง

การวัดผลและประเมินผล

1. นักเรียนสามารถแปลโจทย์เป็นรูปภาพได้
2. นักเรียนสรุปเป็นคำตอบได้

ข้อเสนอแนะ

อาจจะกำหนดความสูงของคนใดคนหนึ่ง แล้วให้นักเรียนหาความสูงของแต่ละคน พิจารณาตามความเหมาะสม



ลูกเปิดแสนซน

จุดมุ่งหมาย

ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้ภาพประกอบการตัดสินใจ

สถานการณ์

ลูกเปิดหนึ่งฝูงฝึกเดิน เปิดสองตัวเดินนำหน้าเปิดตัวหนึ่ง เปิดสองตัวเดินตามหลังเปิดตัวหนึ่ง เปิดตัวหนึ่งเดินกลาง เปิดฝูงนี้มีกี่ตัว

อุปกรณ์

แบ่งภาพเปิดให้นักเรียนกลุ่มละ 10 ภาพ ประกอบการแก้ปัญหา

1. เปิดฝูงนี้มีกี่ตัว
2. บอกเหตุผลว่าทำไมเปิดฝูงนี้มี.....ตัว
3. เปิดฝูงนี้มีลักษณะการเดินอย่างไร

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการนำภาพมาประกอบการตัดสินใจในการตอบคำถาม
2. พิจารณาจากคำตอบและเหตุผล (มีได้หลายคำตอบ)



ตามล่าหาสัตว์

จุดมุ่งหมาย

ฝึกบอกตำแหน่งของสิ่งของโดยใช้การวาดภาพหรือแผนผัง

สถานการณ์

ทางเข้าสวนสัตว์แห่งหนึ่ง มีแผนผังที่อยู่ของสัตว์ชนิดต่างๆ ดังนี้ Zone A, B และ C ที่ Zone A มีสัตว์ 4 ชนิด ได้แก่ งูเห่เลื่อม ช้าง หมีและกวาง กรงกวางอยู่ระหว่างกรงหมีกับกรงงูเห่เลื่อม มีโรงช้างอยู่ท้ายสุด ถ้าสัตว์ที่นักเรียนเดินถึงเป็นกรงแรกคือ หมี กรงต่อไปคือ สัตว์อะไร

แนวความคิด

อธิบายวิธีที่คิดเป็นแผนภาพหรือคำอธิบาย

อุปกรณ์

บัตรคำ หรือบัตรภาพ สำหรับนักเรียนชั้นเล็ก

การวัดผลและประเมินผล

ดูจากวิธีคิดของนักเรียน



ตามล่าหาความจริง

จุดมุ่งหมาย

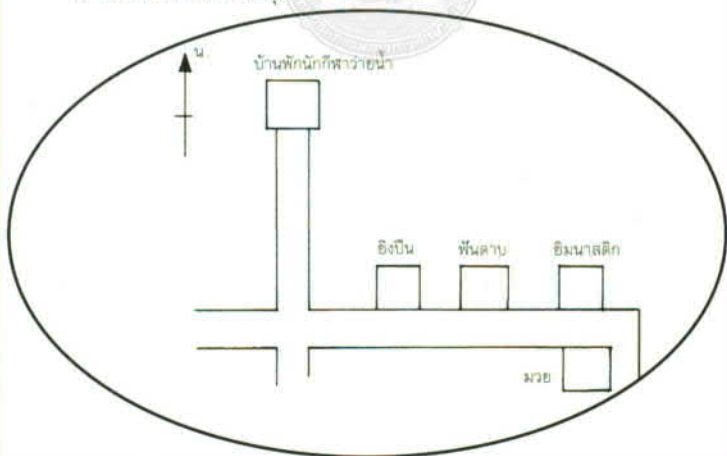
ฝึกการแก้ปัญหาโดยใช้แผนผังประกอบการตัดสินใจ

สถานการณ์

หมู่บ้านนักกีฬาแห่งหนึ่งมีนักกีฬาอิงปิ่น พินดาบ มวย วายน้ำ และยิมนาสติก พักอยู่ ถ้ามองไปทางทิศเหนือ จะเห็นบ้านพักนักกีฬาวายน้ำ และถ้ามองไปทางทิศตะวันออกจะเห็นบ้านพักนักกีฬาอิงปิ่นเป็นหลังแรก ทางด้านซ้ายมือของถนนบ้านพักนักกีฬาพินดาบอยู่ระหว่างบ้านพักนักกีฬาอิงปิ่นและยิมนาสติก ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันและบ้านพักนักกีฬามวยอยู่ทางทิศใต้ของบ้านพักนักกีฬายิมนาสติก

การวัดผลและประเมินผล

1. ตรวจสอบจากการเขียนแผนผังแสดงที่ตั้งบ้านพักนักกีฬา
2. ประเมินจากการตอบคำถาม
3. สังเกตจากการทำงานกลุ่ม



เตรียมของเข้าค่าย

จุดมุ่งหมาย

เพื่อฝึกการตัดสินใจโดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานของความจำเป็นในการเรียงลำดับความสำคัญ

สถานการณ์

ก่อนปิดภาคเรียน ถ้านักเรียนต้องไปอยู่ค่ายพักแรมที่ค่ายลูกเสือ และต้องเตรียมของใช้ที่จำเป็นจริงๆ ติดตัวไป 5 อย่าง นักเรียนจะเลือกอะไรบ้าง ให้ใส่หมายเลขตามลำดับความสำคัญ 1-5 ลงหน้าข้อที่เลือก

.....ชุดล้างลอง	อาหารแห้ง
.....ยาประจำตัว	แปรงทาสี
.....แปรงสีฟัน	สบู่
.....หม้อข้าว	ไฟฉาย
.....เชือก	ถุงนอน
.....ข้อ	มีด

การวัดผลและประเมินผล

ให้นำผลการเลือกมาอภิปรายในเรื่องเหตุผลที่แต่ละคนตัดสินใจเลือก ผู้เลือกต้องสามารถอธิบายได้ชัดเจนแจ่มแจ้ง

ข้อเสนอแนะ

การอภิปรายอาจพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

1. ลำดับความสำคัญของการเลือก เช่น ทำไมเลือกข้อนี้เป็นอันดับที่ 1
2. การจำแนกหรือจัดกลุ่มของตัวเลือก เช่น กลุ่มของใช้ ของกิน
3. การเลือกที่ผิดกติกา เช่น ให้เลือก 5 อย่าง แต่เลือก 3 อย่าง หรือ 7 อย่าง เป็นต้น



คณิตคิดอ้อย

จุดมุ่งหมาย

เพื่อฝึกการจัดเรียงลำดับขั้นตอนที่เหมาะสม

สถานการณ์

ใส่เครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ไม่เกี่ยวกับการทำไข่เจียวให้อร่อย แล้วใส่หมายเลขเรียงลำดับขั้นตอนการทำไข่เจียวตั้งแต่ต้นจนจบ

- ตอกไข่ใส่ชาม
- ล้างเปลือกไข่
- ยีไข่
- ใส่ไข่ปลา
- นำกระทะตั้งไฟ
- ตีไข่ให้ฟู
- เจียวหอมหัวใหญ่
- ใส่ผงฟู
- ใส่น้ำมัน
- เทไข่ใส่กระทะที่มีน้ำมันร้อนจัด
- กลับไข่
- รับประทานขณะร้อนๆ
- ตักใส่จานแต่งด้วยผักชี

การวัดผลและประเมินผล

พิจารณาจากการ ตอบคำถาม



เจ้าแห่งความเร็ว

โป่งและก้อยเป็นพี่น้องกัน นิ่งคุยกันเกี่ยวกับความเร็วของสิ่งต่างๆ โดยมีคุณปู่อายุ 70 ปี นั่งฟังอยู่ด้วย โป่งผู้พี่กล่าวขึ้นก่อนว่า “นกกระจอกเทศเป็นสัตว์ที่วิ่งได้เร็วที่สุดในโลก” ก้อยแย้งว่า “รถยนต์ต้องเร็วกว่าแน่ เพราะรถยนต์ตัวนี้วิ่งได้ตั้งชั่วโมงละ 200 กิโลเมตร แต่ต้องวิ่งในสนามแข่งนะ ขึ้นไปวิ่งบนถนนคงชนกันตายแน่” โป่งคิดขึ้นได้ว่ารถไฟวิ่งได้ชั่วโมงละ 250 กิโลเมตร ระยะทางจากพิษณุโลกถึงเชียงใหม่ ประมาณ 500 กิโลเมตร นักเรียนคิดว่ารถไฟนี้น่าจะใช้เวลารวิ่งกี่ชั่วโมง^① “ถ้าอย่างนั้นก้อยคิดว่าเครื่องบินต้องเร็วกว่าแน่” ก้อยเคยเดินทางจากกรุงเทพฯ ไปเชียงราย ใช้เวลาเพียง 1 ชั่วโมงเท่านั้น” นักเรียนคิดว่าถ้าระยะทางจากกรุงเทพฯ ถึงเชียงรายประมาณ 600 กิโลเมตร เครื่องบินจะบินได้เร็วชั่วโมงละกี่กิโลเมตร^② นักเรียนทราบไหมว่าเครื่องบินเจ็ทหรือที่เราเรียกว่าเครื่องบินไอพ่นบินได้เร็วกว่าเสียงเสียอีก ปกติแล้วเสียงจะเดินทางในอากาศได้ประมาณ ชั่วโมงละ 1,200 กิโลเมตร นักเรียนคิดว่าเครื่องบินที่เร็วกว่าเสียงจะต้องบินด้วยความเร็วเท่าไร^③ ขณะที่โป่งและก้อยกำลังคุยกันอยู่นั้น คุณปู่ซึ่งนั่งฟังอยู่จึงพูดขึ้นว่า “แสงสว่างจากดวงอาทิตย์ซึ่งอยู่ไกลจากโลกเรามากส่องมาถึงโลกใช้เวลาแค่ครึ่งชั่วโมงเท่านั้น ใน 1 วินาทีแสงเดินทางได้ประมาณ 3 แสนเมตร” นักเรียนคิดว่า 3 แสนเมตรเป็นกี่กิโลเมตร^④ ปู่คิดว่าแสงจะเร็วที่สุด ถ้าจะเปรียบเทียบกับระหว่างแสงกับเสียง นักเรียนลองคิดว่าเมื่อเสียงเดินทางในอากาศได้ชั่วโมงละ 1,200 กิโลเมตร ใน 1 วินาที เสียงจะเดินทางได้ไกลประมาณกี่เมตร^⑤

เฉลย

- ข้อ 1 2 ชั่วโมง
- ข้อ 2 600 กิโลเมตร
- ข้อ 3 มากกว่า 1,200 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- ข้อ 4 300 กิโลเมตร
- ข้อ 5 ประมาณ 300 เมตร

หมายเหตุ นำไปใช้ตามความเหมาะสม



ตอนที่ 4

การวัดผลและประเมินผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนใดๆ ก็ตามครูจำเป็นต้องมีวิธีการตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ซึ่งมีอยู่อย่างหลากหลาย แต่อาจแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. แบบสอบ (Test) ได้แก่

- ข้อสอบแบบปรนัย เช่น
 - แบบเลือกตอบ
 - แบบเติมคำ/ข้อความ/จำนวนให้สมบูรณ์
 - แบบถูก-ผิด
 - แบบโยงคำตอบ
 - แบบจัดอันดับเหตุการณ์

ฯลฯ

- ข้อสอบแบบอัตนัย ได้แก่ ข้อสอบที่ให้แสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบายวิธีการหาคำตอบ หรือเขียนบอกเหตุผลในการตัดสินใจเลือกคำตอบนั้นๆ

2. ไม่ใช่แบบสอบ (Non test) วิธีที่ครูใช้เป็นอัตโนมัติคือ การสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ของนักเรียน การประเมินจากผลงานนักเรียน แนวโน้มของการใช้วิธีประเมินโดยไม่ใช้แบบสอบนี้ กำลังได้รับการต้อนรับและเป็นที่ต้องการของนักวัดผลเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับการ ประเมินอะไรก็ตามที่จุดเน้นของการประเมินอยู่ที่กระบวนการมากกว่าผลผลิต เนื่องจากผลงานจะ ทำให้ครูสามารถศึกษาจุดเด่นจุดด้อยของนักเรียนเพื่อเสริมหรือช่วยนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การประเมินชิ้นงาน (Portfolio) เป็นวิธีการหนึ่งที่ได้รับการยอมรับจากนักวัดผลว่า สามารถอธิบาย/แสดง/ชี้ให้เห็นความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้แจ่มชัดขึ้น การประเมินชิ้นงาน ที่มีประสิทธิภาพคือการที่ครู/นักเรียนทำความเข้าใจตกลงกันในเรื่องต่างๆ ดังนี้

- (1) จุดประสงค์ของการเก็บชิ้นงาน
- (2) ระยะเวลา สั้น-ยาว เช่น ตามรายจุดประสงค์เป็นภาคเรียน เป็นปีการศึกษา
- (3) กำหนดชิ้นงาน ชิ้นไหนจะเก็บหรือไม่เก็บโดยนักเรียนมีสิทธิ์ที่จะเลือกผลงานที่นักเรียน

คิดว่าดีที่สุด (Best Task) เพื่อการประเมิน

- (4) กำหนดวิธีประเมิน

- (5) การให้ความเห็นของครู และหรือผู้สนใจอื่นๆ งานที่นักเรียนเก็บไว้ในแฟ้มหรือกระเป๋

หรือกลองนั้น เป็นงานที่นักเรียนยอมให้เปิดเผยสู่สาธารณชน

ในการแก้ปัญหาแต่ละครั้ง ครูอาจเตรียมเป็นแผนงานให้นักเรียนทำ หรือให้นักเรียนแสดงวิธีทำในกระดาน แล้วให้นักเรียนตัดสินใจว่า จากงาน _____ ขึ้นในเรื่องเดียวกัน ถ้าต้องการเก็บ 3 ชิ้น นักเรียนอยากให้ครูประเมินงานชิ้นไหน การประเมินชิ้นงาน ใช้เวลาเตรียมการและทักษะการจัดการของครูค่อนข้างมาก เพราะครูต้องสอนให้นักเรียนรู้จักวิธีเก็บเอกสารที่มีระเบียบ ระบบ เมื่อครูเปิดแฟ้มออกมาประเมินจะได้ไม่ต้องเสียเวลากับการจัดระเบียบเรียงลำดับชิ้นงานก่อนลงมือประเมิน

ในการสรุปผลการประเมินชิ้นงาน ครูควรทำเป็นตารางแสดงการประเมินเป็นรายชิ้นงานดังนี้

ตารางประเมินชิ้นงาน

วิชา..... เรื่อง..... งานชิ้นที่.....

ชื่อ - สกุล	ผลการประเมิน											
	ความเข้าใจปัญหา				ขั้นตอนการคิด				การสื่อสาร			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
ด.ญ.สุตา												
ด.ช.วิชัย												
ด.ญ.ภาวดี												
ด.ญ.มัลลิกา												
ด.ช.สุภาพ												
ด.ช.สุนทร												
...												

ลงนามผู้ประเมิน.....

วัน/เดือน/ปี.....

และควรมีตารางสรุปผลการประเมินชิ้นงานดังนี้

ตารางสรุปผลการประเมินชิ้นงาน
วิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก งานชิ้นที่ 1-10

ชื่อ-นามสกุล	เลขที่ชิ้นงาน										สรุป
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ด.ญ.สุดา											
ด.ช.วิชัย											
ด.ญ.ภาวดี											
ด.ญ.มัลลิกา											
ด.ช.สุภาพ											
ด.ช.สุนทร											
.											
.											

ผู้ประเมิน.....
วัน/เดือน/ปี.....

หมายเหตุ ความเห็นของผู้ประเมิน

.....

.....

.....

.....

.....

การประเมินกระบวนการแก้ปัญหาเป็นงานสำคัญ เกณฑ์หรือพฤติกรรมที่ครูจะประเมินควรกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงาน คงไม่มีเกณฑ์ใดที่จะเหมาะสำหรับทุกสถานการณ์ ครูผู้สอนจะเป็นผู้ที่รู้ดีกว่าใครๆ เกณฑ์ที่เสนอแนะ ณ ที่นี้เป็นเพียงเกณฑ์ตัวอย่างที่ให้ครูเห็นภาพ การประเมินไม่ใช่กฎเกณฑ์ที่ครูต้องปฏิบัติตาม

บรรณานุกรม

- จิราภรณ์ ศิริทวี, 2541. คู่มือการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ (CONSTRUCTIVISM). (เอกสารอัดสำเนา).
- จุมพต ขำวีระ, 2538. การพัฒนาชุดการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2537. "การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์" วารสารคณิตศาสตร์ พุศจิกายน - ธันวาคม, 62.
- พรทิพย์ ยาวะประภาษ, 2538. "เทคนิคการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์" วารสารคณิตศาสตร์ มีนาคม - เมษายน, 24.
- พิชากร แปลงประสพโชค, 2540. การพัฒนาหลักสูตรพิเศษทางเรขาคณิตเสริมสำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ กรุงเทพฯ : ปริญญานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์-ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ยุพิน พิพิธกุล, 2537. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ กรุงเทพฯ : เอดิชั่น เพรสโปรดักส์.
- สิริพร ทิพย์คง, 2536. เอกสารคำสอนวิชา 158522 ทฤษฎีและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (อัดสำเนา)
- ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ, 2537. เอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา อันดับที่ 2 เรื่องชวนคิดโจทย์ปัญหา. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กรุงเทพฯ.
- Gagne', R.M. 1985 *The Condition of learning*. New York : CBS College Publishing.
- Howard, C.F. and E Dumas. 1963. *Basic Procedures in Teaching Arithmetic*. Boston : D.C. Health and Compaang.

ภาคผนวก
ตัวอย่างผลงานนักเรียน



เสริมชัย ป.3/5 ค.26ต.ค.41

ปัญหาพรมติดขอบ/ตรงน้ำ
ส่วล่างของการตลมน้ำให้ 7-
ลิตร เป่ามีกระป๋อง 2 ใบ ขนาด 4 ลิตร
และ 9 ลิตร เป่าลิตรที่ส่วล่างจะเข้ามา
ตรงน้ำ 7 ลิตร คลาดเคลื่อนน้อยที่สุด
วิธีคิด

เป่ากระป๋อง 4 ลิตร และ เป่าน้ำใส่ ให้เต็มกระ-
ป๋อง และ เป่าน้ำที่เหลือ กระป๋องที่มี 4 ลิตร ก็-
จะได้ 4 ลิตร เทอีกที่จะได้ 8 ลิตร เทอีก 1 ลิตร
ให้กระป๋อง 9 ลิตร เต็มแล้ว เทออก ให้หมด กระ-
ป๋องใหญ่ และ เป่ากระป๋องเล็ก เทจะได้ 3 ลิตร
เพราะเทใส่กระป๋องใหญ่ไป 1 ลิตร แล้วน้ำกระป๋อง
ไปใส่ น้ำ ให้เต็ม แล้ว นำมาใส่ในกระป๋องใหญ่
จะได้ 7 ลิตร



สงก. ชัยชัย

กิจกรรม ๑ ดมูกิริยา วิจัย น.ป.3/5

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ตัดผ้าครึ่ง

ในการแบ่งชิ้นผ้าให้ครึ่ง ครู
นำผ้ามา 495 เซนติเมตรเพื่อใช้ตัด
กระโปรงผู้นำเย็บ ถ้ากระโปรงแต่ละ
ตัวใช้ผ้า 45 เซนติเมตร ครูจึงตัด
ผ้าออกทั้งหมดกี่ครั้ง

วิธีคิด $495 \div 45 = 11$

ได้จำนวนชิ้นผ้าได้ผ้ายาว 45 เซน-
ติเมตรเป็นจำนวนตัดทั้งหมด 10 ครั้ง

เพราะถ้าตัดครึ่งก็เท่ากับได้ผ้า 45 เซน-
ติเมตรเป็นจำนวนตัดครบ 10 ครั้ง

หรือได้ผ้า 10 ชิ้นก็จะเหลือผ้า 45 เซนติเมตร

อีกชิ้นด้วยภาพ $\boxed{45}$ ผ้าก็ยังมีเกิน 1 เซน

เต็ม 10 ครั้ง เพราะพื้นที่ที่เราไม่ได้ตัดมันเหลือ
45 เซนติเมตร

สรุป ตัดทั้งหมดได้ 10 ครั้ง

อย่าได้ตกใจ

$\boxed{45}$ $\boxed{45}$ $\boxed{45}$ $\boxed{45}$ $\boxed{45}$ $\boxed{45}$ $\boxed{45}$

กิจกรรม ของกำนันสงนา ๑3/3 จ.2 พย.41

ปัญหาชวนคิด

จาก HAPPY BIRTHDAY

วันนี้เป็นวันเกิดของบอมเพิร์นจะพาไป
เลี้ยงให้เลือกอาหาร 1 ชนิดจาก 3 ชนิด
ได้แก่อาหารไทย อาหารญี่ปุ่น อาหาร-
ฝรั่งแค่ 1 เลือกตามชอบใครได้เร็วจะได้แก่
MULAN, ANTZ บอมจะมีทางเลือกทั้งหมด
ก็ทาง ถ้าบ.เป็นบอมบ.จะเลือกทาง
ไหน เพราะอะไร 6 ส่องวิธีหาคำตอบ
จาก ๑๑ วิธี

สัญลักษณ์

อาหารไทย = MULAN = 12,
"ญี่ปุ่น = ANTZ = 13,
"ฝรั่งแค่ = จั๋ว = 14

บันทึกโดย กำนันสงนา

วิธีคิด ๓

๗	๘	๙	๑๐
๑๑	๑๒	๑๓	๑๔
๑๕	๑๖	๑๗	๑๘

วิธีคิด **วิธี**

อาหารไทย, MULAN

"บ้าน, MULAN

"โรงเรียน, MULAN

"ไทย, ANTZ

"บ้าน, ANTZ

"โรงเรียน, ANTZ

ผมจะเลือก

อาหารไทย,

MULAN ที่ผม

เลือกอาหารไทย

เพราะจะได้รู้ภาษา

วัฒนธรรมไทย ^{อีกด้วย!}

ส่วน MULAN

เพราะไม่เคย

เจอ



ณัฐ ป.3/3 จ.พ.ย.41.

ป้อนจำนวนติดตอนเครื่องพิมพ์อัตโนมัติ
เครื่องพิมพ์ติดเครื่องหนึ่งเมื่อพิมพ์เลข 7
แกนจะติดทุกครั้ง เลขจำนวนอื่นไม่มีป้อน
นา ถ้าพิมพ์เลข 1-126 เริ่มตามลำดับ เลข
เลข 7 จะติดทั้งหมดทุกครั้ง เขียนอธิบายวิธี
คิดพร้อมภาพประกอบ

ค่าติด 22 ครั้ง

วิธีคิด ทำตารางแล้วนับจำนวนเครื่อง นมย ✓

เลข	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
1							✓					
2							✓					
3							✓					
4							✓					
5							✓					
6							✓					
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8							✓					
9							✓					

Q.เขียนจบมาก!

คณะผู้จัดทำ

คณะที่ปรึกษา

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. นายพยุหศักดิ์ จันทรสุนทร | อธิบดีกรมวิชาการ |
| 2. นางมัลลิกา นิตยาพร | ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาหลักสูตร |
| 3. นายประสาธ สอ้านวงศ์ | ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านพัฒนาหลักสูตร |
| 4. นายเสนีย์ พิทักษ์อรณพ | ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาหลักสูตร |
| 5. นางสาวเพราพรรณ โกมลมาลย์ | ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาหลักสูตร |

คณะกรรมการยกร่าง

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. รศ.ดร.สุลัดดา ลอยฟ้า | อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| 2. ผศ.ดร.จิราภรณ์ ศิริทวี | อาจารย์โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ บางเขน |
| 3. ผศ.ดร.สุพจน์ ไชยสังข์ | อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถาบันราชภัฏ
จันทระเกษม |
| 4. นางมะลิ ไชยโกมล | ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนพรานฉัตร
จ.สมุทรปราการ |
| 5. นายสมศักดิ์ วินัยพานิช | ศึกษานิเทศก์ สปอ.ทพทัน อ.ทพทัน จ.อุทัยธานี |
| 6. นายสมพงศ์ ชินสร้อย | ศึกษานิเทศก์ สปจ.ปราจีนบุรี อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี |
| 7. นายเฉลิมพล เสขะพันธ์ | ศึกษานิเทศก์ สปจ.ชุมพร อ.เมือง จ.ชุมพร |
| 8. นายสมมาศ ประทุมวัลย์ | ศึกษานิเทศก์ สปจ.นราธิวาส จ.นราธิวาส |
| 9. นายคม ทองพูล | ศึกษานิเทศก์ สปจ.ราชบุรี จ.ราชบุรี |
| 10. นางสาววิศมัย พรหมพยัคฆ์ | อาจารย์โรงเรียนดาราคาม กรุงเทพมหานคร |
| 11. นางบุญทวี แสงศักดิ์ | อาจารย์โรงเรียนสายน้ำทิพย์ กรุงเทพมหานคร |
| 12. นางพรรณนา พิมพ์สิงห์ | อาจารย์โรงเรียนเทศบาล 4 จ.สมุทรปราการ |
| 13. นางทิพย์วรรณ เตมียกุล | อาจารย์โรงเรียนวัดพรหมหาสคร จ.สิงห์บุรี |
| 14. นายอดุลย์ วิมลสันติรังษี | อาจารย์โรงเรียนนนทรีวิทยา กรุงเทพมหานคร |
| 15. นางราตรี รุ่งทวีชัย | อาจารย์โรงเรียนบ้านแหลมมะเจ้า จ.นครปฐม |
| 16. นางซูใจ บุญเล่า | อาจารย์โรงเรียนวัดทุ่งคอก (สุวรรณสาธุกิจ)
อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี |

- | | |
|------------------------------|---|
| 19. นางสาวพอง จันทรรณาร | อาจารย์โรงเรียนวัดบางไกรนอก จ.นนทบุรี |
| 20. นางสาวจันทิรา สิริวันดี | อาจารย์โรงเรียนชุมชนเทศบาลวัดมณีสถิตฯ
อ.เมือง จ.อุทัยธานี |
| 21. นางสุมาลย์ ชุนประสาน | อาจารย์โรงเรียนวัดตะก่าง อ.เมือง จ.ตราด |
| 22. นายมงคล ศิริชัย | อาจารย์โรงเรียนบางกล่ำวิทยา รัชมิงคลาภิเษก
อ.บางกล่ำ จ.สงขลา |
| 23. นางสาวเลขา อีสสระ | อาจารย์โรงเรียนบ้านพอเม็ง อ.รามัน จ.ยะลา |
| 24. นายคมกฤช คุ่มตะโก | อาจารย์โรงเรียนชุมชนวัดกกดาล (สีมารัตน์วิทยา)
อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม |
| 25. นายณัฐ จันแยม | อาจารย์โรงเรียนไชยฉิมพลีวิทยาคม
กรุงเทพมหานคร |
| 26. นางสาวเสาวคนธ์ อรุณรัตน์ | ข้าราชการบำนาญ กรมวิชาการ |
| 27. นายเสนีย์ พัทธกษอรณพ | ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาหลักสูตร ศูนย์พัฒนาหลักสูตร
กรมวิชาการ |
| 28. นางภาวนี อ่างเลิศฤทธิ์ | นักวิชาการศึกษา ศูนย์พัฒนาหลักสูตร
กรมวิชาการ |
| 29. นางนิรมล คูจินดา | นักวิชาการศึกษา ศูนย์พัฒนาหลักสูตร
กรมวิชาการ |
| 30. นางสาววรรณ ชุนศรี | นักวิชาการศึกษา ศูนย์พัฒนาหลักสูตร
กรมวิชาการ |

คณะกรรมการปรับปรุง

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. ว่าที่ ร.ต.สุร กาญจนมยุร | อาจารย์ 3 ระดับ 9 สถาบันราชภัฏพระนคร
ข้าราชการบำนาญ |
| 2. นายประสาธ สอ้านวงศ์ | ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านพัฒนาหลักสูตร
กรมวิชาการ |
| 3. ร.ศ.วรรณิ โสมประยูร | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร |
| 4. นายชาติรี ลำราญ | อาจารย์ 3 ระดับ 9 โรงเรียนคุรุชนพัฒนา อ.เมือง
จ.ยะลา |

5. นางดวงจิตต์ กาญจนมยุร ศึกษาพิเศษฯ สปป.ฉะเชิงเทรา อ.เมือง
ฉะเชิงเทรา
6. นางสาวบุรณีย์ ทยานัชร ศึกษาพิเศษฯ สปป.นครชัยศรี จ.นครปฐม
7. นางอัญชลี เขียววัชชัย ศึกษาพิเศษฯ สปป.จ.ตราด อ.เมือง จ.ตราด
8. นางสุนันทา พานิชผล อาจารย์ใหญ่โรงเรียนบ้านโคกวิทยาคม อ.บ้านโคก
จ.อุดรดิตถ์
9. นางสาววรรณเพ็ญ พวงพุก ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนวัดบ่อไร่ อ.บ่อไร่
จ.ตราด
10. นางทิพย์วรรณ เตมียกุล อาจารย์โรงเรียนวัดพรหมสาคร จ.สิงห์บุรี
11. นางราตรี รุ่งทวีชัย อาจารย์โรงเรียนบ้านแหลมมะเจาะ จ.นครปฐม
12. นายสุจินต์ บุญเล่า อาจารย์โรงเรียนสุพรรณภูมิ อ.เมือง
จ.สุพรรณบุรี
13. นางซูใจ บุญเล่า อาจารย์โรงเรียนวัดทุ่งคอก (สุวรรณสาธุกิจ)
อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี
14. นางสาวพอง จันทรรว อาจารย์โรงเรียนวัดบางไกรนอก จ.นนทบุรี
15. นางสาวจันทิรา สิริवंธ อาจารย์โรงเรียนชุมชนเทศบาลวัดมณีสถิตฯ
อ.เมือง จ.อุทัยธานี
16. นายมงคล ศิริชัย อาจารย์โรงเรียนบางกล่ำวิทยา ร.ช.ม.ค.ล.ว.ก.น.ก.
อ.บางกล่ำ จ.สงขลา
17. นายณัฐ จันแยม อาจารย์โรงเรียนโชติฉิมพลีวิทยาคม
กรุงเทพมหานคร
18. นางสาวเลาคนธ์ อรุณรัตน์ ข้าราชการบำนาญ กรมวิชาการ
19. นายเสนีย์ พิทักษ์อรณพ ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาหลักสูตร ศูนย์พัฒนา
หลักสูตร กรมวิชาการ
20. นางสาวกนกพรรัตน์ รัตนสิงห์ นักวิชาการศึกษา ศูนย์พัฒนาหลักสูตร
กรมวิชาการ
21. นางกาวนิ อารังเลิศฤทธิ์ นักวิชาการศึกษา ศูนย์พัฒนาหลักสูตร
กรมวิชาการ
22. นางนิรมล ตูจันดา นักวิชาการศึกษา ศูนย์พัฒนาหลักสูตร
กรมวิชาการ

- | | |
|-----------------------|--|
| 23. นางสาวรณัน ชุนศรี | นักวิชาการศึกษา ศูนย์พัฒนาหลักสูตร
กรมวิชาการ |
| 24. นางมัทนา มรรคผล | นักวิชาการศึกษา ศูนย์พัฒนาหลักสูตร
กรมวิชาการ |

คณะกรรมการขั้นต้น

1. นายประสาธ สอ้านวงศ์
2. นายเสนีย์ พิทักษ์อรณพ
3. นางสาวเสาวคนธ์ อรุณรัตน์
4. นางภาวณี อ่างเลิศฤทธิ์
5. นางสาวรณัน ชุนศรี

คณะกรรมการขั้นสุดท้าย

1. นายประสาธ สอ้านวงศ์
2. นางสาวเพราพรรณ โกมลมาลย์
3. นางสาวเสาวคนธ์ อรุณรัตน์
4. นางภาวณี อ่างเลิศฤทธิ์
5. นางสาวรณัน ชุนศรี



ผู้ออกแบบปก

นายสุจินต์ บุญเล่า อาจารย์โรงเรียนสุพรรณภูมิ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี

ผู้จัดทำต้นฉบับ

1. นางสาวรณัน ชุนศรี
2. นางสาวกัญญาณน ชาบซึ่งไพร



ความคิดเห็นของผู้ใช้เอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา อันดับที่ 9 เรื่อง การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

เมื่อท่านได้รับเอกสารและศึกษาเอกสารนี้แล้ว โปรดตอบข้อมูลต่อไปนี้

1. ข้อมูลพื้นฐาน

- 1.1 โรงเรียน อำเภอ จังหวัด
- 1.2 สังกัด จำนวนนักเรียนทั้งหมด คน
- 1.3 ชั้นเรียนที่ท่านทำการสอน

2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับเอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา อันดับที่ 9

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)
① ลักษณะ/เนื้อหาของเอกสาร			
1.1 ถูกต้องตามหลักวิชา			
1.2 ความยากง่ายเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน			
1.3 ให้ความรู้ที่นำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์			
1.4 เสนอกิจกรรมที่ชวนให้เด็กคิดและนำไปปฏิบัติได้			
1.5 อื่นๆ			
② การนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน			
2.1 ใช้เป็นเอกสารประกอบการสอน			
2.2 ใช้เป็นเอกสารให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้และ/หรือทำกิจกรรม เพิ่มเติม			
2.3 อื่นๆ			

3. โรงเรียนได้จัดบริการให้ครู/นักเรียนได้มีการใช้เอกสารเสริมฯ เล่มนี้ที่ใดบ้าง

- ☐ ห้องสมุด ☐ มุมคณิตศาสตร์ ☐ ห้องผู้บริหาร ☐ ครูฝ่ายวิชาการ
- ☐ ครูประจำชั้นหรือครูผู้สอน ☐ อื่นๆ

4. เอกสารเสริมฯ เล่มต่อไป ท่านต้องการได้ความรู้เพิ่มเติมในเรื่อง

5. ความคิดเห็น/ความรู้สึกร และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม



กรุณาส่ง

กลุ่มพัฒนาหลักสูตร 4 (วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์)

ศูนย์พัฒนาหลักสูตร

อาคารกรมวิชาการ

ถ.สุขุมวิท เอกมัย

กรุงเทพฯ 10110



