

นักเรียนออกไปหาสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน ตัวอย่างที่ยกประกอบการอธิบายต้องให้สอดคล้องกับเนื้อหา
วัย และประสบการณ์ของผู้เรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ 6.1.4

หลังจากศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 6.1.4 เข้าใจแล้ว ให้นักศึกษาทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. ให้นักศึกษาสรุปแนวทางการอธิบายให้เกิดผลดีต่อการเรียนการสอน
2. ถ้าจะทำการสอนเนื้อหาในเรื่องการคูณเศษส่วน นักศึกษาจะอธิบายอย่างไร

นักเรียนจึงจะเข้าใจได้ดี ทดลองเขียนโดยคำนึงถึงโมเมนต์ของการคูณเศษส่วน อุปกรณ์ที่ต้องนำมาใช้ประกอบคำอธิบายวิธีสอน และการอธิบาย

3. นำสิ่งที่นักศึกษาเตรียมในหัวข้อ 2 นั้น ไปอธิบายให้เพื่อนหรือนักเรียนฟัง และให้เพื่อนช่วยให้คำวิจารณ์และข้อเสนอแนะ หรือทดลองอธิบายหน้ากระจกเงา บันทึกเสียงที่อธิบายเอาไว้ สังเกตลักษณะท่าทางการพูดและฟังเสียงของตนเองจากที่บันทึกเสียงไว้ เขียนข้อที่ควรแก้ไขและทดลองฝึกใหม่โดยพยายามแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ นั้น

6.1.5 การสรุปบทเรียน หมายถึงการรวบรวมเนื้อหาสาระสำคัญหรือหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ครูได้สอนไปโดยใช้ข้อความหรือถ้อยคำที่สั้น ๆ กระชับรัด แต่ได้ความชัดเจน การสรุปเนื้อหาสาระสำคัญของสิ่งที่สอนนี้สามารถกระทำได้หลังจากที่ครูสอนจบเป็นตอน ๆ หรือสรุปตอนท้ายชั่วโมงของการสอนหรือระหว่างชั่วโมงที่สอนก็ได้

การสรุปบทเรียนนั้นเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับครูอีกประการหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูคณิตศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เนื้อหามีความต่อเนื่องกัน ความรู้ใหม่ต้องอาศัยเนื้อหาความรู้เดิมมาประกอบ การสรุปบทเรียนหลังจากที่ครูอธิบายเนื้อหาจบเป็นตอน ๆ หรือท้ายชั่วโมง หรือก่อนเริ่มต้นการเรียนบทเรียนใหม่จะมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนของนักเรียนหลายประการ คือ

1. ช่วยให้นักเรียนสามารถจับประเด็นหรือหลักที่สำคัญของสิ่งที่เรียนได้
2. ช่วยให้นักเรียนจำได้ง่ายและแม่นยำขึ้น

3. ช่วยให้นักเรียนเรียงลำดับความสำคัญของเรื่องที่เรียนมาได้
 4. ช่วยให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ของเนื้อหาเดิม และสรุปแนวคิดอันใหม่ได้
 5. ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ ตั้งใจเรียน และเรียนอย่างมีความหมายมากขึ้น
- แนวทางในการสรุปบทเรียนที่ครูควรคำนึงถึง มีดังนี้

1) ในการวางแผนการสอน ครูควรเตรียมไว้ล่วงหน้าว่าจะสรุปบทเรียนช่วงไหน จะสรุปอย่างไร และจะใช้กิจกรรมการสรุปบทเรียนอย่างไร เมื่อครูได้เตรียมการไว้ล่วงหน้า เวลาสอนครูจะสามารถสรุปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) พยายามให้นักเรียนเป็นผู้สรุปบทเรียนด้วยตัวเอง ครูควรพยายามจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการทดลอง การสาธิต การซักถาม การยกตัวอย่าง การอธิบายประกอบการใช้อุปกรณ์การสอน ฯลฯ เพื่อที่จะให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่ครูต้องการได้เรียนรู้ และมองเห็นมโนคติเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ และสามารถสรุปออกมาเป็นภาษาพูดหรือภาษาเขียนที่จะสื่อความหมายให้คนอื่น ๆ เข้าใจได้

3) ในการที่จะให้นักเรียนสรุปได้ด้วยตนเองนั้น การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนของครูนั้นจะต้องเลือกใช้กิจกรรมที่เหมาะสม เป็นไปตามลำดับขั้นของการเรียนรู้และเนื้อหา ใช้คำถามหรือกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมหรือคิดตามเป็นลำดับขั้นตอน ก่อให้เกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน จนสามารถสรุปหลักเกณฑ์และมโนคติของเรื่องนั้น ๆ ได้

4) ในบางครั้งนักเรียนอาจสรุปบทเรียนไม่ได้หรือได้แต่ไม่ค่อยชัดเจน เนื่องจากปัญหาในด้านการรวบรวมความคิด และที่สำคัญคือ การถ่ายทอดให้เป็นภาษาไทยที่ชัดเจน ดังนั้นครูจึงควรช่วยนักเรียน โดยการใช้คำถาม อาจจะเป็นคำถามนำบ้าง รวบรวมคำตอบของนักเรียนออกมาที่ละประเด็น ปรับหรือเลือกใช้ถ้อยคำที่มีความหมายและถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์ และชี้ให้นักเรียนเข้าใจความหมายของคำต่าง ๆ เหล่านั้น ให้นักเรียนพูดซ้ำ จดบันทึก และครูคอยทบทวนและนำมาใช้เสมอ จะช่วยนักเรียนสามารถสรุปและเลือกใช้ถ้อยคำ ภาษา และสำนวนทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วขึ้น

5. การสรุปบทเรียนมิใช่เป็นการสอนเนื้อหาใหม่ แต่เป็นการสรุปเนื้อหาที่สำคัญ สรุปหลักเกณฑ์หรือมโนคติของสิ่งที่นักเรียนได้เรียนและมีความเข้าใจแล้ว การสรุปจึงต้องให้สั้นชัดเจน แต่ต้องครอบคลุมสาระที่สำคัญทั้งหมด ถ้าสามารถแยกให้เป็นประเด็นหรือหัวข้อย่อย ๆ ได้ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจำได้ง่ายขึ้น

6. การสรุปบทเรียนอาจทำได้หลายรูปแบบ อาจสรุปโดยใช้ภาษาหรือประโยคภาษา ใช้แผนภูมิหรือแผนภาพ กราฟ หรือรูปภาพ การร้องเพลง ฯลฯ การจะเลือกใช้วิธีการใดนั้นครูควรคำนึงถึงเนื้อหา วิชาและวุฒิภาวะของผู้เรียน อย่างไรก็ตามครูควรปรับเปลี่ยนเลือกใช้หลาย ๆ รูปแบบเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

7. ครูอาจใช้สื่อหรืออุปกรณ์การสอนในการสรุปบทเรียน เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และเน้นย้ำสิ่งที่สำคัญให้ชัดเจนขึ้น เช่น อาจใช้แถบประโยคที่ครูได้จัดเตรียมมาแล้ว ใช้แผ่นโปร่งใสที่ครูได้จัดเตรียมสรุปบทเรียนด้วยภาพหรือภาษา สไลด์และเครื่องฉายสไลด์ และสื่ออื่น ๆ ที่ครูคิดว่าเหมาะสม

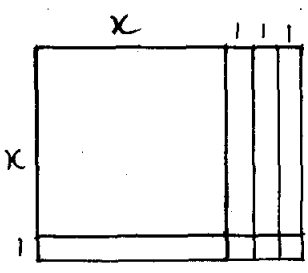
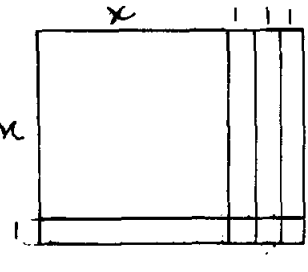
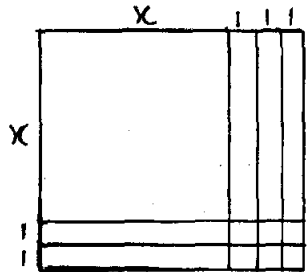
การสรุปบทเรียนเป็นทักษะที่สำคัญในการสอนเช่นเดียวกับการนำเข้าสู่บทเรียน จะช่วยให้นักเรียนจับประเด็นหรือหลักเกณฑ์ที่สำคัญที่เรียนไปแล้วได้อย่างชัดเจนและจำได้ง่าย การสรุปบทเรียนควรควรทำเป็นระยะ เมื่อสอนจบตอนหนึ่ง ๆ และเมื่อเรียนจบท้ายชั่วโมงและควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปบทเรียนด้วย ครูควรฝึกให้มีทักษะในการสรุปบทเรียนเพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

กิจกรรมการเรียนรู้ 6.1.5

หลังจากที่ศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 6.1.5 เข้าใจดีแล้ว ให้นักศึกษาทำกิจกรรมต่อไปนี้

1. จงพิจารณาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดมานี้ ให้ระบุกิจกรรมการสรุปบทเรียน

ในการสอนเรื่องการแยกตัวประกอบโพลิโนเมียลดีกรี $2x^2 + ax + b$ ครูให้นักเรียนนำกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามที่กำหนด (เช่น กำหนดสี่เหลี่ยมจัตุรัสใหญ่ 1 แผ่น สี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งมีด้านยาวเท่ากับด้านสี่เหลี่ยมจัตุรัส และด้านกว้างเท่ากับ 1 หน่วย จำนวน 3 รูป และสี่เหลี่ยมจัตุรัสกว้างด้านละ 1 หน่วย จำนวน 2 รูป มาเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ให้นักเรียนหาพื้นที่รวมและหาพื้นที่โดยใช้สูตรกว้าง x ยาว ให้นักเรียนเรียงให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากหลาย ๆ แบบ (อย่างน้อย 4-5 รูป ดังตารางข้างล่าง) และให้นักเรียนสรุปการแยกตัวประกอบ

รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	พื้นที่รวม	พื้นที่จากสูตร กว้าง x ยาว
	$x^2 + 4x + 3$	$(x + 3)(x + 1)$
		
 <p style="text-align: center;">๑๑๑</p>		

๒. ให้สรุปบทเรียนหลังจากสอนจบแล้ว เรื่องการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

6.1.6 การใช้กระดานดำ กระดานดำหรือกระดานสีเขียวเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่จัดให้มีอยู่ในห้องเรียนทุกห้อง ติดอยู่กับผนังหน้าห้อง ในห้องเรียนตามชนบทอาจจะไม่ติดฝาผนัง แต่ตั้งบนขาหยั่งหน้าห้อง กระดานดำเป็นอุปกรณ์ที่ครูทุกคนต้องใช้ประกอบการสอนในทุกคาบเรียน ไม่ว่าจะใช้วิธีสอนแบบใดก็ตาม ใช้ได้ในทุกลำดับขั้นตอนของการสอน การเขียน การจดบันทึก การวาดภาพหรือการเขียนแผนภูมิ การทำตัวอย่างหรือการสรุปแนวคิดหรือเนื้อหาสาระสำคัญของสิ่งที่ครูอธิบายหรือสอน จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจสาระสำคัญของบทเรียนได้ง่ายและชัดเจนขึ้น การเขียนหรือจดบันทึกประกอบการสอน หากทำได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยสวยงาม จะช่วยนักเรียนในด้านการเรียนหลายประการ กล่าวคือนักเรียนจะเข้าใจสาระสำคัญของเนื้อหาที่เรียนและจำได้ง่าย ประการที่สอง นักเรียนจะมองเห็นความสัมพันธ์เกี่ยวข้องของเนื้อหาเหล่านั้น ประการที่สาม เป็นตัวอย่างให้นักเรียนเห็นความเป็นระเบียบเรียบร้อย นักเรียนจะได้กระทำตาม และประการสุดท้ายนักเรียนจะให้ความสนใจในการเรียนมากขึ้น และสามารถมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ ดังนั้น การฝึกหัดเขียนกระดานดำให้คล่องแคล่วเป็นระเบียบ สวยงาม และเขียนได้รวดเร็วจึงเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับครู อีกทั้งเป็นการเสริมสร้างบุคลิกภาพของการเป็นครูด้วย

ในการฝึกทักษะการใช้กระดานดำนั้น นักศึกษาควรดำเนินการและคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. การเขียนและการใช้กระดานดำเป็นสิ่งที่จะต้องฝึกฝน ทำจนเกิดเป็นทักษะ ดังนั้นในช่วงแรก ๆ ของการฝึก นักศึกษาจะต้องฝึกหัดเขียนทุกวัน การเขียนจะต้องยืนเขียน ฝึกหัดเขียนตัวอักษร ข้อความ การขีดเส้น หรือการวาดภาพต่าง ๆ ด้วยชอล์คหรือปากกาสำหรับเขียนไวท์บอร์ด ถ้ากระดานนั้นทำด้วยไฟไม้อัด

2. ก่อนที่จะใช้กระดานดำทุกครั้ง ควรจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ให้ครบถ้วนเสียก่อน เช่น ชอล์ค ชอล์คสี แปรงหรือผ้าสำหรับลบหรือทำความสะอาดกระดาน ไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์ หรือวงเวียน (ถ้าจำเป็นต้องใช้) ฯลฯ เพื่อนำมาใช้ได้ทันที ก่อนใช้หรือก่อนสอน ต้องลบกระดานดำให้สะอาดเรียบร้อยเสียก่อน ในกรณีที่ใช้ชอล์คเขียนเมื่อเวลาลบควรลบลง ปลายทางเดียวกัน เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นชอล์คฟุ้งกระจาย ฝุ่นชอล์คนี้หากสูดเข้าไปในร่างกายมาก ๆ อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของครูและนักเรียนได้ การลบกระดานจึงควรระวังอย่าให้ฝุ่นฟุ้งกระจาย และควรทำความสะอาดมือเมื่อลบหรือสอนเสร็จแล้ว

3. การสอนคณิตศาสตร์นั้นครูต้องเขียนกระดานดำประกอบคำอธิบายมาก และมีบางส่วนที่จะต้องให้นักเรียนลอกกลงสมุดเพื่อนำไปศึกษาทบทวนหรือเป็นตัวอย่าง ดังนั้นครูจึงต้องใช้กระดานดำอย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ หากกระดานดำมีความยาวมาก ครูอาจจะแบ่งกระดานเป็น 2-4 ส่วนตามความเหมาะสมของกิจกรรมการใช้กระดาน โดยใช้ชอล์คขีดขวางลงมา และเริ่มต้นเขียนจากช่วงทางซ้ายไปทางขวามือ เขียนให้เป็นระเบียบ เป็นส่วน ๆ อย่าเขียนกลับไปกลับมา จะทำให้นักเรียนวอกวน สับสน ในกรณีที่เป็นการดึงเอาเนื้อหาบางส่วนมาอธิบายเพิ่มเติม หรือนำมาคิดคำนวณ ครูอาจจะเขียนในส่วนข้างนอก เมื่ออธิบายเสร็จหรือคิดคำนวณได้จำนวนที่ต้องการแล้วก็ควรจะลบออก เพื่อนำไปเขียนเนื้อหาต่อไปให้ต่อเนื่องกัน

ในกรณีที่ครูทราบว่า เนื้อหาที่จะเขียนบนกระดานมีไม่มากนัก ควรจะเขียนช่วงตรงกลางกระดานดำ และเขียนให้สูงพอที่จะให้นักเรียนที่นั่งหลังห้องเห็นได้ชัดเจน

4. การจับชอล์คใช้นิ้วกลาง นิ้วชี้และนิ้วหัวแม่มือจับชอล์คให้มั่นคง ควรจับเกือบกลางแท่ง เวลาเขียนควรให้ชอล์คทำมุมประมาณ 45 องศากับกระดานดำ กดน้ำหนักของชอล์คลงไปพอสมควร เพื่อให้ตัวหนังสือที่เขียนชัดเจนและอ่านได้ง่าย นอกจากนั้น เมื่อเขียนไปสักพักควรหมุนชอล์คไปให้รอบ ๆ เพื่อให้ลายเส้นของชอล์คมชัด และหากต้องการเน้นหรือย้ำข้อความที่มีความสำคัญที่ต้องการให้นักเรียนเห็นได้ชัดเจน ควรขีดเส้นใต้หรือใช้ชอล์คสีเขียน หรือเขียนให้ตัวโตกว่าปกติ

5. การเขียนอักษร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ ควรเขียนขนาดให้พอดี เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของนักเรียน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาควรเขียนให้มีขนาดปานกลาง ไม่ใหญ่หรือเล็กจนเกินไป ทั้งนี้จะต้องนึกถึงขนาดของห้องเรียนประกอบด้วย พยายามเขียนให้มีขนาดเท่า ๆ กัน ไม่เขียนตัวเล็กบ้างใหญ่บ้าง และควรหัดเขียนให้ตรงบรรทัดโดยพยายามให้มือที่จับชอล์ควางอยู่ในระดับเดียวกัน และไม่ควรรีบเขย่งเท้าในการเขียน เพราะจะทำให้เขียนไม่ตรง นอกจากนั้นการเว้นช่องไฟให้ได้ระยะก็จะช่วยทำให้สิ่งที่เขียนชัดเจนขึ้น

6. ในขณะที่เขียน ควรระวังเรื่องตัวสะกดและการเขียนสัญลักษณ์ให้ถูกต้องชัดเจน ระวังการเขียนข้อความให้ถูกต้องสมบูรณ์ ไม่ตกหล่น และเลือกใช้ถ้อยคำสำนวนทางคณิตศาสตร์ที่สั้น กระชับ และได้ใจความ

7. ในขณะที่เขียนกระดานดำ ไม่ควรรีบหันหลังให้นักเรียนอย่างเต็มที่เพราะนักเรียนอาจจะแสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ครูควรรีบตะแคงตัวเล็กน้อยและเขียนจากซ้ายไปขวา นอกจากครู

จะหันกลับมาดูนักเรียนได้อย่างรวดเร็วเป็นครั้งคราวแล้ว ร่างกายของครูจะไม่บังข้อความที่ครูเขียน นักเรียนสามารถอ่านหรือเขียนตามได้รวดเร็วขึ้น นอกจากนี้เวลาเขียนกระดานไม่ควรพูดหรืออธิบาย เพราะนักเรียนจะฟังได้ไม่ชัดเจน ควรหันหน้าเข้าหานักเรียน พูดหรืออธิบายให้นักเรียนฟังให้ชัดเจนก่อน แล้วจึงค่อยเขียนกระดาน

8. เมื่อต้องการลบกระดานดำ ต้องใช้แปรงสำหรับลบกระดาน หรืออาจใช้ผ้าลบกระดานให้สะอาดก่อนที่จะเขียน ไม่ควรเขียนทับหรือเขียนบนกระดานที่ยังลบไม่สะอาด เพราะข้อความที่เขียนไม่ชัดเจน ในกรณีที่เขียนผิดก็ต้องใช้แปรงลบเช่นกัน ไม่ควรรใช้มือลบหรือป้ายออก

9. เมื่อเขียนเสร็จแล้วต้องการให้นักเรียนลอกข้อความนั้นลงสมุด ครูไม่ควรยืนบังกระดาน ควรจะยืนด้านข้าง หากต้องการอธิบายข้อความบนกระดานนั้น ไม่ควรรใช้มือชี้ ควรยืนด้านข้างกระดานและใช้ไม้ซึ่งมีขนาดยาวพอสมควรชี้ที่คำหรือข้อความที่ต้องการอธิบายนั้น และต้องให้แน่ใจว่านักเรียนเห็นสิ่งที่ครูชี้ขึ้นได้ชัดเจน

10. เนื้อหาสาระที่ครูเขียนบนกระดานนั้น ควรจัดลำดับความสำคัญและจัดให้เป็นหมวดหมู่ ควรใช้การเขียนตัวเลขหรือตัวอักษรบอกลำดับ หรืออาจใช้การย่อหน้าเป็นการแบ่งเนื้อหาให้เป็นสัดส่วน การจัดลำดับความสำคัญและจัดหมวดหมู่ถ้าทำให้เป็นระเบียบสวยงามแล้วจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น และช่วยให้จดจำได้ง่ายและนานขึ้น

11. ในกรณีที่ครูต้องการใช้กระดานดำในการติดต่ออุปกรณ์การสอน และต้องการเขียนคำอธิบายประกอบด้วย ควรลบกระดานดำให้สะอาดก่อนที่จะแขวนหรือติดอุปกรณ์ เพราะจะทำให้นักเรียนมองเห็นอุปกรณ์ได้ชัดเจน และความสนใจของนักเรียนจะอยู่ที่อุปกรณ์ ไม่ใช่อยู่ที่ข้อความบนกระดานจะสะดวกและดีได้ง่าย ในกรณีที่ติดกระดาษหรือเทป เนื่องจากได้ลบฝุ่นชอล์คออกจนหมดแล้ว แขวงหรือติดอุปกรณ์ทางด้านซ้ายของกระดานให้สูงพอที่นักเรียนจะเห็นได้ชัดเจน และเขียนข้อความเพื่ออธิบายภาพหรือข้อความอันข้างใต้อุปกรณ์หรือทางช่องทางขวา เพื่อสะดวกในการดูและการอ่าน

12. ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมบนกระดานดำบ้าง เช่น ให้ออกมาเขียนข้อความ วาดภาพ ทำแบบฝึกหัด ฯลฯ ควรฝึกให้นักเรียนเขียนให้ชัดเจนและทำให้เป็นระเบียบ ถ้าต้องการให้นักเรียนออกไปทำร่วมกันที่เดียวหลาย ๆ คน เมื่อประหยัดเวลา ครูควรแบ่งกระดานออกเป็น ส่วน ๆ และเรียกนักเรียนออกไปทำตามจำนวนส่วนของกระดานที่แบ่งไว้ นั้น โดยเลือกเด็กที่ตัวสูง ๆ ออกไปก่อน นักเรียนจะได้เขียนส่วนบนของกระดานแล้วจึงค่อยเรียกนักเรียนที่เตี้ย ทั้งนี้เพื่อป้องกันการ

ลับส่วนวุ่นวายการแก่งแย่งกันเขียนและการเขียนกระดานให้ได้เนื้อหามากที่สุด

การเขียนกระดานดำให้คล่องแคล่ว รวดเร็ว สวยงามและถูกต้องนั้นเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างหนึ่งของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ หากทำซ้ำๆ ยึดขาดหรือเขียนไม่ถูกต้อง จะทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์น่าเบื่อหน่ายและไม่มีประสิทธิภาพ การใช้กระดานดำให้ได้ผลดีนั้นต้องอาศัยการใช้น้อย ๆ ครูที่สอนมานาน แต่ไม่ค่อยได้ใช้กระดานดำก็ไม่สามารถใช้ได้ดีได้ ดังนั้น นักศึกษาซึ่งเพิ่งจะเริ่มเข้าสู่อาชีพครู จึงต้องฝึกหัดและฝึกฝนในการใช้กระดานดำ ใช้ให้เป็นและใช้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจะทำให้การสอนคณิตศาสตร์เป็นไปได้อย่างดี

กิจกรรมการเรียนรู้ 6.1.6

หลังจากศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 6.1.6 เข้าใจดีแล้ว ให้นักศึกษาทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. จัดทำกระดานดำสำหรับฝึกเขียน 1 แผ่น โดยใช้ไม้อัดอย่างบางขนาด

2 1/2 x 3 1/2 ฟุต ใช้กระดาษทรายอย่างหยาบขัดด้านบนให้เรียบ นำดินสอพองผสมกับน้ำทาบนไม้กั้น คอยจนดินสอพองแห้ง ใช้ผ้าแห้งเช็ดดินสอพองออกเล็กน้อย แล้วใช้สีน้ำ (ที่ใช้ทาผนังบ้านภายใน) สีดำหรือสีเขียวทาทับ 2 ครั้ง รอให้แห้งสนิทจึงนำมาใช้และทาชอล์คสีขาว 1 กลองพร้อมแปรงลบกระดาน 1 อัน ตัดกระดานด้านไว้ที่ฝาผนังให้สูงพอที่จะเขียนข้างบนได้ถึง

2. ฝึกหัดเขียนกระดานทุกวัน ๆ ละ ประมาณ 20 - 30 นาที

2.1 ชีตเส้นตรง เส้นโค้ง เขียนรูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลม วงรี ในลักษณะต่าง ๆ กัน จนเขียนได้เส้นเรียบ สวยงามและรวดเร็ว

2.2 ฝึกเขียนข้อความและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

3. เตรียมเนื้อหาทางคณิตศาสตร์เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ฝึกการอธิบายตามที่ได้ศึกษามาแล้ว พร้อมทั้งเขียนกระดานประกอบคำอธิบาย

6.2 เทคนิคที่ควรใช้ในการสอนคณิตศาสตร์

คำว่า "เทคนิค" หมายถึงศิลปะหรือความเฉพาะอย่างในการทำงานต่าง ๆ ให้เกิดผลดี ดังนั้นเทคนิคในการสอนคณิตศาสตร์จึงหมายถึงศิลปะที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ให้เกิดผลดี มีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างง่าย รวดเร็ว และชัดเจน เกิดความสนุกสนานในการเรียนและมีเจตคติในการเรียน หากครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้พยายามสังเกต ศึกษา ฝึกฝน ทดลองปฏิบัติและนำมาปรับให้เป็นลักษณะเฉพาะสำหรับตนเอง ก็จะช่วยให้การสอนคณิตศาสตร์ของตนเองมีประสิทธิภาพมากขึ้น เทคนิคที่ควรศึกษาและนำมาใช้มีมาก แต่ที่จะกล่าวถึงในที่นี้เพียง 4 อย่าง ดังนี้

6.2.1 การยกตัวอย่างและการสร้างโจทย์ปัญหาให้แปลกใหม่

6.2.2 การเขียนแผนผังหรือภาพประกอบการสอน

6.2.3 การใช้แรงจูงใจและการเสริมแรง

6.2.4 การใช้เกมและคณิตศาสตร์นันทนาการ

6.2.1 การยกตัวอย่างและการสร้าง โจทย์ปัญหาให้แปลกใหม่ ธรรมชาติของลักษณะวิชา

คณิตศาสตร์มีความเป็นนามธรรมมากกว่าวิชาอื่น ๆ ซึ่งยากแก่การที่จะฟังให้เข้าใจ การยกตัวอย่างเป็นวิธีการหนึ่งที่น่ามาประกอบคำอธิบาย จะทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น โดยปกติครูที่สอนคณิตศาสตร์จะยกตัวอย่างประกอบคำอธิบายอยู่แล้ว แต่นักเรียนก็ยังไม่เข้าใจหรือสนใจในการเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งคือ ครูขาดเทคนิคในการยกตัวอย่าง จากการศึกษาและสังเกตผู้สอนคณิตศาสตร์แล้วทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้อย่างดี นักเรียนสนใจและสนุกสนานในการเรียนและมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ครูเหล่านั้นมักจะมีคุณสมบัติดังนี้ คือ มีประสบการณ์ในการสอน มีความรู้ในเนื้อหาเป็นอย่างดี มีการเตรียมการมาล่วงหน้าเป็นอย่างดี มีใจรักและสนุกสนานในการสอน คณิตศาสตร์มี เทคนิคในการยกตัวอย่างเป็นอย่างดี กล่าวคือ

1. ยกตัวอย่างได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่องกับเนื้อหา

2. เป็นตัวอย่างที่แปลกใหม่ ไม่ใช่เป็นตัวอย่างที่มีอยู่ในหนังสือแบบเรียน หากใช้

ตัวอย่างในหนังสือแบบเรียน นักเรียนจะขาดความสนใจ เพราะคิดว่าจะศึกษาภายหลังได้เนื่องจากมีอยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องเอาใจใส่ในเวลาเรียน หรือเมื่อครูถามคำถาม นักเรียนก็จะตอบโดยดูคำตอบที่แสดงอยู่แล้วในแบบเรียน ทำให้ไม่ได้ใช้ความคิด

3. หากตัวอย่างที่ยกนั้นเป็น โจทย์ปัญหา เนื้อหาใน โจทย์ปัญหานั้นควรเป็นปัญหาที่มีความสมจริงกับสภาพการณ์ในขณะนั้น มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน หรือนักเรียนได้มีประสบการณ์หรือความรู้ในเรื่องนั้นมาแล้ว

4. ตัวอย่างที่ยกนั้นควรเป็นตัวอย่างที่มีความหมายหรือสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวันและเกี่ยวข้องกับนักเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนเห็นวิธีการนำไปใช้ ช่วยให้เห็นประโยชน์และคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์

5. ในบางครั้ง ครูอาจจะยกตัวอย่างที่เกินความเป็นจริงบ้าง แต่มีความสนุกสนาน ตลกขบขัน จะช่วยให้นักเรียนคลายความเครียดและเกิดความสนุกสนานกับการเรียน เกิดจินตนาการในการคิด ทำให้ติดตามในการเรียนได้อย่างดี

6. ใช้กิริยา ท่าทาง และน้ำเสียงประกอบการยกตัวอย่างที่น่าสนใจ

7. ตัวอย่างที่ยกมานั้นควรเรียงจากง่ายไปหายาก และมีจำนวนมาก พอที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้

8. ในกรณีที่เนื้อหาไม่มากนัก อาจให้นักเรียนมีส่วนในการยกตัวอย่างด้วย จะทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจและจะกระตือรือร้นมากขึ้น

ตัวอย่าง

- เมื่อสอนการเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก
เซตของอาหารคาวที่ฉันชอบ
เซตของนักเรียนหญิงที่ผูกโบว์สีฟ้า
เซตของชนมไทย

- เมื่อสอนเรื่องการบวก ลบจำนวนเต็ม ทศนิยม เศษส่วน หรือเลขโรมัน ครูอาจ
จะนำจตุรัสมหัศจรรย์มาแยกเป็นอย่างอย่างได้ เช่น

8	-6	-5	5
-3	3	2	0
1	-1	-2	4
-4	6	7	-7

1.6	0.2	0.3	1.3
0.5	1.1	1.0	0.8
0.9	0.7	0.6	1.2
0.4	1.4	1.5	0.1

1	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{7}{8}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{1}{4}$

XII	V	X
VII	IX	XI
VIII	XIII	VI

- เมื่อสอนเรื่องการทำหน้าที่ อาจจะให้ให้นักเรียนวัดขนาดของสมุด หนังสือ โต้ะ
หน้าต่าง กระดานดำ และทำหน้าที่

- เมื่อสอนเกี่ยวกับเรื่องร้อยละ กำไร ขาดทุน ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการยกตัวอย่าง โดยอาศัยประสบการณ์ที่นักเรียนได้เคยทำกิจกรรมเกี่ยวกับโครงการขายของหรือการเข้าร่วมในกิจกรรมบริษัทจำลอง ตัวอย่างอาจเป็นดังนี้

บริษัทจำลองสองห้องลงทุนซื้อวัสดุทำกระป๋องออมสินดังรายการต่อไปนี้ สังกะสีแผ่นเรียบ 2 แผ่น ราคาแผ่นละ 55 บาท ตะกั่ว 1 แท่ง 11 บาท สีสเปรย์ 2 กระป๋อง ๆ ละ 27 บาท สีน้ำมันกระป๋องเล็ก 1 กระป๋อง ราคา 23 บาท หนูกัน 1 อัน 5 บาท สมาชิกของบริษัทจำลองร่วมกันทำกระป๋องออมสินโดยใช้เครื่องมือของห้องปฏิบัติการของโรงเรียน เมื่อทำเสร็จปรากฏว่าได้กระป๋องออมสิน 24 ใบ ถ้าบริษัทต้องการขายให้ได้กำไร 30 % ของราคาทุน อยากทราบว่าต้องขายในราคาใบละเท่าไร

- เมื่อสอนเรื่องการแยกตัวประกอบ $x^2 + ax + b$ (เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็มบวก) อาจจะทำให้นักเรียนจัดวางเรียงอุปกรณ์ซึ่งเป็นแผ่นไม้สี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจตุรัสเล็กและใหญ่ ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และให้หาพื้นที่ที่เกิดจากการรวมพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมย่อย ๆ และพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากที่เกิดจากการคูณด้านกว้างและด้านยาว ให้นักเรียนทำหลาย ๆ รูปก็จะได้ตัวอย่างที่ต้องการ

- เมื่อสอนเรื่องการนำเสนอข้อมูล ครูควรได้เตรียมแผนภาพการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งอาจจะใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียน เช่น จำนวนนักเรียนหญิง-ชาย ชั้นต่าง ๆ จำนวนครู จำนวนนักเรียนที่เลือกเรียนวิชาเลือกต่าง ๆ ฯลฯ หรืออาจจะใช้เหรียญบาทมาเรียงแสดงการนำเสนอข้อมูลแบบแผนภูมิแท่ง หรือใช้ผลไม้ อุปกรณ์เครื่องเขียน แสดงการนำเสนอข้อมูลแบบแผนภูมิรูปภาพ เป็นต้น สำหรับโจทย์ปัญหาในเนื้อหาต่าง ๆ นั้น ก็ไม่จำเป็นที่จะต้องให้นักเรียนทำจากในแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนทั้งหมด ครูอาจจะเลือกเพียงบางข้อให้นักเรียนทำ หาโจทย์จากหนังสืออื่น ๆ บ้าง และควรจะเลือกโจทย์ที่แปลก ๆ หรือโจทย์ที่ตลกขบขันที่เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ที่แปลก ๆ นอกเหนือจากที่มีอยู่ในแบบเรียนนี้จะช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนอยากทำ อยากคิด เกิดความสนุกสนานในการทำ ในการคิดหาวิธีแก้ปัญหากหากนักเรียนแก้ปัญหาคือทำได้ถูกต้อง นักเรียนจะเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง และเกิดความกระตือรือร้นที่จะทำอีก

โจทย์ปัญหาแปลก ๆ ที่ตลกและน่าสนใจนั้น นอกจากจะนำมาจากหนังสืออ่านประกอบอื่น ๆ ที่ครูได้รวบรวมไว้แล้ว ครูอาจแต่งขึ้นมาเองก็ได้ หรืออาจจะให้นักเรียนช่วยกันแต่งขึ้นมาก็ได้

หรืออาจใช้ภาพแสดงปัญหาโจทย์ หรืออาจจะให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาจากภาพก็ได้ โจทย์แปลก ๆ เหล่านี้ครูควรได้รวบรวมและนำมาใช้ในการสอน จะช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ตัวอย่าง โจทย์ปัญหาแปลก ๆ

1. ร้านค้า 4 ร้านปิดป้ายโฆษณาต่างกัันดังนี้

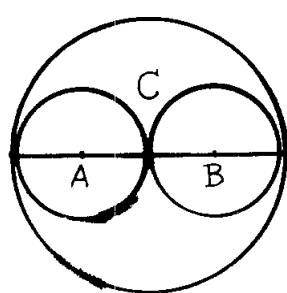
ร้านสมใจพานิช	ลดหุ้นแหลกดต่ำกว่าทุน
ร้านมงกุฎพานิช	ลด ลดจำ ลด 100%
ร้านจอมใจจำกัด	ลด 50% เพื่อเปิดกิจการ
ร้านว่องไวการค้า	ลด 60% เพื่อผู้ซื้อผู้มีพระคุณ

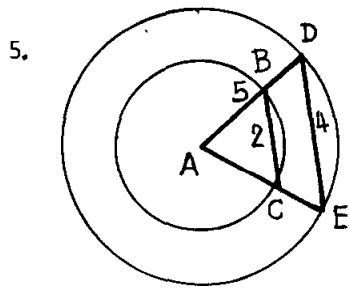
สมมาตรซื้อของมา 1 ชิ้น ในราคาที่ไม่ได้ลดราคา แต่ได้ของแถมแบบเดียวกับที่ซื้อมา 1 ชิ้น อยากทราบว่าสมมาตรซื้อของมาจากร้านใด

2. ครูจะจัดให้เด็กนักเรียนหญิง 4 คน ซึ่งมีความสูงแตกต่างกันยืนใต้ราวบาร์โหน และให้ยื่นมือไปเกาะราวในลักษณะเดียวกัน เมื่อมองแขนของนักเรียนทั้งสี่คนจะเป็นมุม (เมื่อให้ข้อศอกเป็นจุดยอดมุม) ในลักษณะต่าง ๆ กัน จงพิจารณาต่อนักเรียนที่มีความสูงเป็นลำดับที่สามจะเกาะราวมีมุมที่ข้อศอกเป็นมุมชนิดใด มุมตรง มุมป้าน มุมฉากหรือมุมแหลม

3. นักเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียนหญิงเป็น $\frac{4}{9}$ ของนักเรียนในห้องนั้น มีนักเรียนชายที่เล่นฟุตบอลเป็นอยู่ $\frac{2}{10}$ ของนักเรียนชาย และเล่นรักบี้เป็นมีอยู่ $\frac{1}{4}$ ของนักเรียนที่เล่นฟุตบอลเป็น ถ้านักเรียนในห้องนั้นมีผู้เล่นรักบี้เป็นเพียงคนเดียว จงหาว่าในห้องนั้นมีนักเรียนกี่คนเป็นชายกี่คนและหญิงกี่คน

4. รูปวงกลม A และ B สัมผัสกันที่จุดศูนย์กลาง C ของวงกลม C ถ้าวงกลม C มีเส้นผ่าศูนย์กลางยาว 10 หน่วยแล้ว จงหาว่าวงกลม C มีพื้นที่มากกว่า ผลบวกของพื้นที่วงกลม A กับ B กี่ตารางหน่วย





วงกลมในรูปมี A เป็นจุดศูนย์กลางร่วมกัน
ถ้าวงกลมใหญ่มีรัศมียาว 5 หน่วย คอร์ด
BC และ DE ยาว 2 และ 4 หน่วย
ตามลำดับแล้ววงกลมเล็กจะมีรัศมียาวกี่หน่วย

6. หอยทากตัวหนึ่งพยายามที่จะได้กำแพงขึ้นไป กำแพงนี้มีความสูง 5 เมตร และมีความชันพอสมควร ดังนั้นเมื่อหอยทากได้ขึ้นไปได้ระยะทาง 1 เมตร มันก็จะลื่นลงมาเป็นระยะทางครึ่งเมตรทุกครั้งไป อยากทราบว่าเจ้าหอยทากตัวนี้จะต้องได้ขึ้นไปกี่ครั้งจึงจะถึงขอบกำแพงด้านบน

7. ปริศนา (ประพันธ์โดย นาวาเอกสอาด สุนทรโรวาท)

หลังการยุทธสุดสิ้นเลือดรินหลัง	แม่ทัพสั่งสำรวจตรวจเสียหาย
นับทั่วถึงครึ่งทัพแล้วแคล้วอันตราย	สิบเท่าทายห้าสองศูนย์เพิ่มพูนผล
หนึ่งในเก้ากับแปดร้อยต้องย่อยยับ	ทายใจฝังบหลับอยู่ข้างกลางสถล
หนึ่งในหกนอนนิ่งไม่ตึงสกลล์	ทิ้งสี่ตนหนัทัพกับเป็นเชลย
อุทาหรณ์เตือนนี้ชี้เตือนใจ	ผู้มักใหญ่ใฝ่รุกรานเป็นพาลเฉย
หาประโยชน์กำไรไม่ได้เลย	เชิญท่านเฉลยกำลังพลแต่ต้นเอย

8. ปริศนา (ประพันธ์โดย นาวาเอกสอาด สุนทรโรวาท)

แมงมุมคุมเชลยเอ็นอ่อนแอ่ยพจน์	อย่ากำสรดไศกศัลย์แมลงวันเอ่ย
เข้ามานี้เข้ามีชื่อขอเจ้าเปรย	หากเพิกเฉยหมายชีวิตต้องปลิดปลง
ข้ากินแมลงวันมาหาน้อยไม่	อยากจะให้เจ้าตอบชอบประสงค์
หากตัวเมียมีขาเพิ่มเต็มสองลง	ลดผู้ลงเหลือครึ่งหนึ่งของฝั่งมี
เจ้าคิดว่าแมลงวัน "พรรณอย่างว่า"	จะต้องหากที่ตัวก็หัวนี้
จึงจะมีขีลีนแปดขาพอดดี	เท่ากับที่ข้าประสงค์จำนงเทอญ

9. จงเติมตัวเลขในช่องว่างเพื่อให้ผลรวมในแนวดิ่ง แนวนอน แนวทะแยง เท่ากันหมด

-12		3
	-2	
-7		

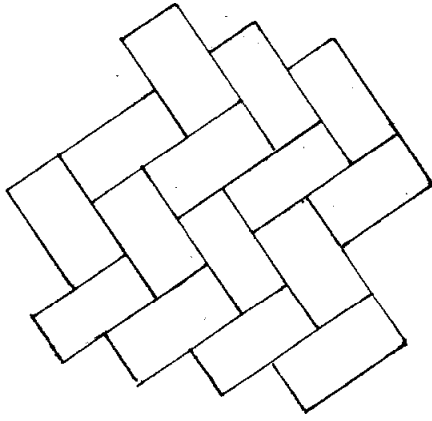
	0.34	
0.50	0.022	0.14

	$\frac{1}{8}$	
$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{7}{8}$

9.8	4.3		5.4
7.6		2.1	
	16.4	3.2	
13.1		14.2	8.7

$\frac{3}{4}$		$\frac{11}{12}$	
	$\frac{5}{6}$		$1\frac{2}{3}$
2		$2\frac{1}{2}$	$\frac{11}{2}$
$1\frac{5}{6}$		$\frac{1}{3}$	$1\frac{3}{4}$

10.



จงปูกระเบื้องบนพื้นราบแห่งหนึ่ง กระเบื้อง
ทั้งหมดจะต้องมีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน
แต่ตามรอบนอกของพื้นที่นั้นจะเป็นอย่างไร
ก็ได้ ให้ออกแบบปูโดยวิธีต่าง ๆ ตามที่ท่าน
คิดว่าจะเป็นไปได้ ตัวอย่างของกระเบื้อง
และแบบปูอื่นหนึ่งนั้น ได้แสดงตามรูปข้างล่างนี้

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6.2.1

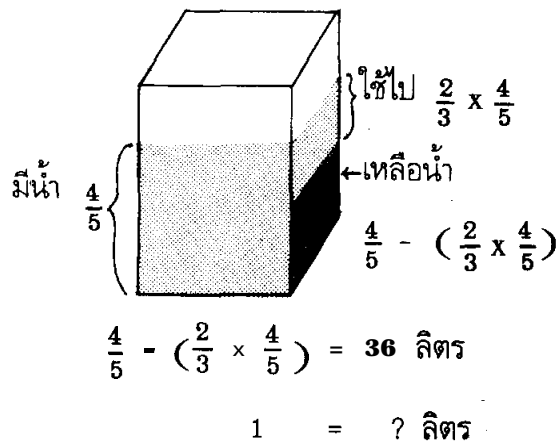
เมื่อศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 6.2.1 เข้าใจดีแล้ว ให้นักศึกษาทำกิจกรรมต่อไปนี้

1. จงสรุปเทคนิคการยกตัวอย่างและโจทย์ปัญหาแปลก ๆ
2. จงเลือกเนื้อหาในแบบเรียนมัธยมศึกษาหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง และจะสร้างตัวอย่างเพื่อนำ
ไปใช้ประกอบการสอนในเรื่องนั้น ๆ
3. จงรวมโจทย์ปัญหาแปลก ๆ หรือที่ตลกขบขัน ให้ได้มากที่สุด
4. จงแสดงวิธีการคิดการแก้โจทย์ปัญหา โจทย์แปลก ๆ ที่ยกเป็นตัวอย่างในเนื้อหาหัวข้อ 6.2.1 นี้

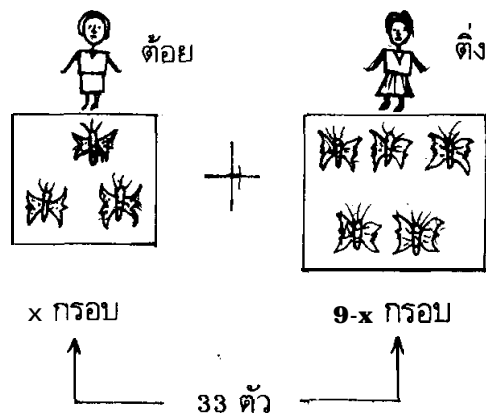
6.2.2 การเขียนแผนผังหรือภาพประกอบการสอน ในการสอน โจทย์ปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน

การเขียนแผนผังหรือภาพประกอบการสอนจะช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของ โจทย์ปัญหา ได้ง่ายและ
ชัดเจนขึ้น และทำให้นักเรียนสนใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น ในการเขียนภาพหรือแผนผังนั้นครูอาจจะ
ทำได้ง่าย ไม่ต้องอาศัยฝีมือทางการวาดเขียนมากนัก วาดหรือเขียนพอให้นักเรียนเห็นภาพหรือความ
สัมพันธ์ของข้อมูลที่โจทย์กำหนด เช่น

โจทย์ ถังน้ำใบหนึ่งมีน้ำบรรจุอยู่ $\frac{4}{5}$ ของถัง
เมื่อใช้น้ำไป $\frac{2}{3}$ ของน้ำที่มีอยู่ ปรากฏว่าเหลือ
น้ำอยู่ 36 ลิตร อยากทราบว่าถังใบนี้จุน้ำได้
กี่ลิตร



โจทย์ เด็กชายต๋อยและเด็กชายติงไปจับผีเสื้อ
ได้ 33 ตัว เพื่อทำผีเสื้อแห้งส่งครู เด็กชาย
ต๋อยนำผีเสื้อที่จับได้มาใส่กรอบ ๆ ละ 3 ตัว
เด็กชายติงจัดใส่กรอบ ๆ ละ 5 ตัว เมื่อนำ
ผลงานไปส่งครู ผลงานของเด็กชายต๋อยและ
เด็กชายติงมีทั้งหมด 9 กรอบ อยากทราบว่า
เด็กชายต๋อยและเด็กชายติงจับผีเสื้อได้คนละ
กี่ตัว



$$(3 \cdot x) + 5(9 - x) = 33$$

$$x = 6$$

เด็กชายต๋อยจับผีเสื้อได้ $3 \cdot x = 18$ ตัว

เด็กชายติงจับผีเสื้อได้ $5(9 - x) = 15$ ตัว

การใช้แผนผังหรือวาดภาพประกอบการสอนนี้ นับได้ว่าเป็นเทคนิคการสอนอย่างหนึ่ง หากครูวาดได้อย่างคล่องแคล่วและสวยงาม จะทำให้นักเรียนทั้งในความสามารถของครูและช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียน ในกรณีที่ครูวาดไม่เป็นหรือเป็นภาพที่วาดได้ยาก ครูอาจจะใช้ภาพที่ตัดมาจากหนังสือพิมพ์หรือวารสารที่ไม่ใช้แล้วมาปะบนกระดานและนำมาใช้ประกอบการสอน หรืออาจจะให้นักเรียนหรือครูวาดเขียนช่วยวาดภาพให้ ซึ่งครูต้องมีการเตรียมการไว้ล่วงหน้าและเตรียมอย่างดี ภาพต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยครูให้สอนได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น การเขียนแผนผังหรือการวาดภาพขึ้นในตอนแรก ๆ นั้นครูอาจจะเขียนได้ไม่คล่องหรือไม่สวยงาม แต่หากเขียนบ่อย ๆ ใช้บ่อย ๆ ครูก็จะทำได้ดีขึ้น

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6.2.2

หลังจากที่ศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 6.2.2 เข้าใจดีแล้ว ให้นักศึกษาทำกิจกรรมดังต่อไปนี้ ให้นักศึกษาจัดทำภาพ เขียนแผนผัง หรือวาดภาพประกอบการสอนเรื่อง

1. จำนวนและตัวเลขของชาติต่าง ๆ
2. การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิรูปร่างกลม
3. โจทย์ ในการสอนเซตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง

มีข้อสอบชวเลขณอยู่ 2 ข้อ คือ "นครโคโยโกลชันไปทางเหนือกว่ากัน กรุงเทพมหานคร" กับ "นครโคโยโกลชันไปทางเหนือกว่ากัน กรุงเทพมหานคร" ทางด้านมหาสมุทรแปซิฟิกหรือทางด้านมหาสมุทรแอตแลนติก" ผลปรากฏว่า มีนักเรียนตอบถูก 2 ข้อ รวม 37 คน หนึ่งในสามของนักเรียนทั้งหมดตอบผิดในปัญหาแรก หนึ่งในสามตอบผิดในปัญหาที่สอง และหนึ่งในห้าคำตอบผิดทั้งสองปัญหา อยากทราบว่านักเรียนเข้าสอบทั้งหมดกี่คน (จากปัญหาซึ่งแต่งโดยนาวาเอกสอาด สุนทรโรจาท)

6.2.3 การใช้แรงจูงใจและการเสริมแรง เป็นเทคนิคทางจิตวิทยาการศึกษาที่ครูควรนำเข้ามาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ในห้องเรียน เทคนิคการใช้แรงจูงใจและการเสริมแรงนี้ ครูต้องพยายามใช้ให้เป็นไปตามธรรมชาติ มีความจริงใจในการใช้ ไม่เสแสร้งหรือแกล้งทำ และเลือกใช้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การแสดงออกของครูในการใช้แรงจูงใจและการเสริมแรงนั้นควรแสดงออก

ทั้งทางวาจา สีหน้า และท่าทาง

การใช้แรงจูงใจนั้น ควรกระทำดังนี้

1. ครูแสดงการยอมรับและพยายามให้เพื่อนนักเรียนในห้องยอมรับความสามารถของนักเรียนที่แสดงความสามารถในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ไม่ว่านักเรียนคนนั้นจะเป็นนักเรียนที่เรียนเก่งหรือไม่เก่งก็ตาม เช่น เมื่อนักเรียนทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยากได้ นักเรียนให้เหตุผลหรือตอบปัญหาที่ยากได้ นักเรียนตั้งคำถามได้ดีและมีเหตุผล นักเรียนทำแบบฝึกหัดได้เรียบร้อยและถูกต้อง เป็นต้น
 2. ในกรณีที่นักเรียนเรียนไม่เก่ง ครูควรเลือกใช้คำถามที่ไม่ยากนัก ให้ทำแบบฝึกหัดที่ง่ายและค่อย ๆ ยากขึ้น และแสดงการยอมรับเมื่อนักเรียนตอบได้หรือทำได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่า เขาประสบความสำเร็จเช่นกัน
 3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ทำบทเรียนให้สนุกสนานน่าเรียน เช่น การนำสื่อการเรียนการสอนมาใช้ ประกอบ การใช้คณิตศาสตร์นั้นหนามาประกอบการสอน เพื่อให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์
 4. จัดหาและส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมหรือโครงการที่นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเองที่มีอยู่ เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบความสนใจความถนัดและความสามารถของตนเอง
 5. แจ้งผลความก้าวหน้าทางด้านการเรียนให้นักเรียนทราบโดยเร็ว ไม่ว่าจะเป็นผลการทำแบบฝึกหัด ผลการทำรายงานหรือผลการสอน เมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน เขาจะเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และเป็นแรงจูงใจในการเรียน
- การเสริมแรง ครูควรทำดังนี้
1. ให้การเสริมแรงแก่นักเรียนทันที เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์หรือสอดคล้องกับเป้าหมายของการเรียนการสอน
 2. เลือกใช้การเสริมแรงให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน ซึ่งครูจะต้องใช้การสังเกตและทำความรู้จักกับนักเรียนแต่ละคนว่าเป็นอย่างไร บางคนต้องการให้ครูชมเชยด้วยวาจา บางคนต้องการรางวัล บางคนอาจต้องการได้รับคำชมและให้เพื่อนยอมรับด้วย ฯลฯ

3. ใช้การเสริมแรงย้อนหลัง โดยให้นักเรียนที่ตอบถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนที่ตอบไม่ได้ ได้มีโอกาสรับฟังสิ่งที่ถูกต้อง จะได้มีโอกาสตอบได้ถูกต้องบ้าง

4. หาโอกาสเสริมแรงให้ทั่วถึง โดยใช้วิธีการต่าง ๆ และในโอกาสต่าง ๆ กัน ทั้งนักเรียนที่เรียนเก่งและที่เรียนอ่อน

5. ไม่ควรใช้วิธีการเสริมแรงที่ซ้ำ ๆ กัน หรือใช้บ่อยจนเกินไป เพราะจะทำให้ นักเรียนเบื่อและไม่เห็นคุณค่าของการเสริมแรงนั้น

6. ใช้การเสริมแรงในทางบวกมากกว่าทางลบ เพราะจะได้ผลดีกว่า

7. ควรใช้การเสริมแรงจากสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ด้วย เช่น การปรบมือของเพื่อน ในชั้น การให้เพื่อนในชั้นเป็นผู้ตัดสินผลงานของเขา การนำผลงานของนักเรียนติดแสดงที่ป้ายนิเทศ หรือติดคำคมหรือคำพังเพยที่ป้ายนิเทศ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียน

จากการที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ครูเป็นผู้ที่สำคัญในการใช้แรงจูงใจและเสริมแรงให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนการสอน ครูจึงควรต้องฝึกวิธีการใช้แรงจูงใจและการเสริมแรงให้ทำได้อย่างคล่องแคล่ว และมีเทคนิคในการใช้ จึงจะก่อให้เกิดผลดีต่อการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนรู้ 6.2.3

เมื่อศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 6.2.3 เข้าใจดีแล้ว ให้นักเรียนทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. ให้นักศึกษาสำรวจว่า ในการเรียนในระดับมัธยมศึกษาที่ผ่านมาของตนเองนั้น นักศึกษาเคยได้รับแรงจูงใจหรือการเสริมแรงจากครูผู้สอนอย่างไรบ้าง ระบุพฤติกรรมที่นักศึกษานำเสนอ และแรงจูงใจหรือการเสริมแรงที่นักศึกษาได้รับ

2. ให้นักศึกษาอ่านสถานการณ์จำลองที่ให้มี และพิจารณาว่าจะใช้วิธีการเสริมแรงแบบใด จึงจะเหมาะสมกับสถานการณ์นั้น ๆ

สถานการณ์ที่ 1

ในช่วงโมงคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนคนหนึ่งทำแบบฝึกหัด 5 ข้อ ที่ครูสั่งให้ทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำมาส่งครูหลังจากที่ครูตรวจแล้ว ปรากฏว่าผิดหมดทุกข้อ

สถานการณ์ที่ 2

นักเรียนชายคนหนึ่งในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไม่สนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ และไม่ทำการบ้านหรือแบบฝึกหัดที่ครูมอบหมายอยู่บ่อย ๆ

สถานการณ์ที่ 3

ในช่วงโมงคณิตศาสตร์ หลังจากที่ครูและนักเรียนได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการคูณจำนวนทศนิยม โดยการแปลงทศนิยมให้เป็นเศษส่วน นำเศษส่วนคูณกันและแปลงผลลัพธ์นั้นกลับไปเป็นทศนิยม หลังจากที่ทำเช่นนี้กับข้อมูลที่กำหนดหลาย ๆ คู่ ครูให้นักเรียนค้นหารูปแบบการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน และให้นักเรียนสรุปเป็นนัยทั่วไป นักเรียนในห้องนั่งเงียบ มีนักเรียนคนหนึ่งได้พยายามที่จะสรุป แต่ยังไม่ใช้ถ้อยคำสำนวนที่ยังไม่รัดกุมและชัดเจน

6.2.4 การใช้เกมและคณิตศาสตร์นันทนาการ เกมและคณิตศาสตร์นันทนาการ สามารถนำมาใช้ประกอบการสอนในห้องเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสุขเพลิดเพลินและเรียนคณิตศาสตร์ด้วยความตั้งใจ เกมและคณิตศาสตร์นันทนาการจะช่วยให้นักเรียนคิดและนำหลักเกณฑ์หรือเนื้อหาที่เรียนมาแล้วมาใช้ประกอบทำให้เข้าใจและจำหลักเกณฑ์และเนื้อหาได้แม่นยำ และยังสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วย ครูผู้สอนจึงควรรวบรวมเกมหรือคณิตศาสตร์นันทนาการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในชั้นที่ตนสอนและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการใช้เกมและคณิตศาสตร์นันทนาการประกอบการสอนควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. จะใช้เกมและคณิตศาสตร์นันทนาการในขั้นตอนของการสอนใดก็ได้ แต่ต้องให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา อาจใช้ในขั้นนำเข้าสู่บท ใช้ประกอบกิจกรรมการทบทวนและการนำไปใช้ เป็นต้น
2. เกมและคณิตศาสตร์นันทนาการที่นำมาใช้นั้นจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้และเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในบทเรียนได้มากขึ้น และฝึกทักษะในการคิดคำนวณและแก้ปัญหา
3. ไม่ใช้เวลาในการเล่นเกมนานเกินไป ถ้านักเรียนสนใจอาจให้เล่นต่อได้นอกเวลาเรียน

4. ครูควรฝึกฝนการเล่นจนคล่องแคล่วและได้วางแผนการนำมาใช้ประกอบการสอน
เป็นอย่างดี

5. อุปกรณ์หรือเครื่องเสียงที่นำมาใช้จะต้องไม่เป็นอันตรายต่อนักเรียน

6. ให้นักเรียนเล่นตามกฎเกณฑ์หรือกติกาที่กำหนดไว้ และหากมีการแข่งขันต้องทำ
ความเข้าใจกับนักเรียนล่วงหน้าก่อนว่าผลการแพ้ชนะจะไม่ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญ

ตัวอย่างของ เกมและคณิตศาสตร์นันทนาการที่นำมาใช้ประกอบการสอนคณิตศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตัวอย่างที่ 1 เกมทายจำนวนหญิงชายในครอบครัว อาจใช้เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน
ในการสอนเรื่องค่าประจำหลักของเลขฐานสิบ

วิธีการเล่น

1. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนจำนวนชายและหญิงลงในกระดาษของตน

(สมมติให้ชายเป็น x และหญิงเป็น y)

2. ให้นำ 2 คูณจำนวนที่เป็นชาย (ได้ $2x$)

3. นำ 3 บวกผลคูณที่ได้ (ได้ $2x + 3$)

4. นำ 50 มาคูณค่าที่ได้ y ได้ $(2x + 3)50$

5. นำจำนวนหญิงมาบวก ซึ่งจะได้เป็น $100x + 150 + y$
หรือเท่ากับ $100x + y + 150$

6. ให้นักเรียนแต่ละคนบอกผลลัพธ์ที่คิดได้ ซึ่งจะได้ค่าไม่เท่ากัน ครูเอา 150

ไปลบออกจากค่านั้น จำนวนสองตัวทำจะเป็นจำนวนหญิง ที่เหลือข้างหน้าเป็นจำนวนผู้ชาย เช่นนักเรียน
คนหนึ่งบวกผลลัพธ์เป็น 553 ครูเอา 150 ไปลบออก จะได้ 403 นั่นคือ มีผู้ชาย 4 คน และผู้หญิง
3 คน ซึ่ง 403 นี้ เมื่อเขียนอยู่ในรูปการกระจายของเลขฐาน 10 จะได้

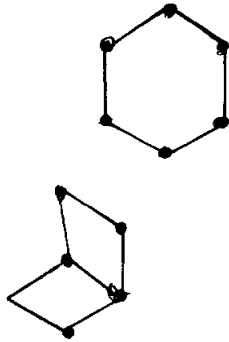
$$403 = 100 \times 4 + 3 \text{ เปรียบเทียบกับ } 100x + y$$

ในการสอนครูอาจจะเปลี่ยนจำนวนชาย-หญิง เป็นจำนวนธนบัตร (ฉบับ) หรือจำนวน
เหรียญ (อัน) ที่นักเรียนมีอยู่ก็ได้ เมื่อครูทายผลลัพธ์ได้ถูกต้อง นักเรียนจะทึ่งและอยากจะทำซ้ำวิธีคิด
ครูจึงบอกว่าถ้านักเรียนเรียนเรื่องที่ครูจะสอบในวันนี้คือ เรื่องค่าประจำหลักแล้วครูจะเฉลยวิธีคิด
นักเรียนก็จะสนใจเรียน

ตัวอย่างที่ 2 ปริศนาไม้ขีดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน อาจใช้เป็นการนำ

เข้าสู่บทเรียนสำหรับการสอนเรื่องสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

วิธีเล่น



1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน พร้อมทั้งแจกไม้ขีดไฟให้กลุ่ม กลุ่มละ 7 ก้าน
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเรียงไม้ขีดไฟ 6 อัน ให้เป็นรูปหกเหลี่ยม
3. จากนั้นให้นักเรียนหยิบไม้ขีดไฟออก 2 ก้าน และเรียงเข้าไปใหม่อีก 3 ก้าน เพื่อให้ได้สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน 2 รูป
4. กลุ่มใดทำสำเร็จก่อนเป็นผู้ชนะ

ตัวอย่างที่ 3 เกมโดมิโนการแยกตัวประกอบโพลิโนเมียลดีกรีสอง ซึ่งอยู่ในรูป

$x^2 + bx + c$ เมื่อ C เป็นตัวคงที่มีค่าต่าง ๆ กัน โดมิโนโพลิโนเมียลนี้ ครูอาจจะทำไว้หลาย ๆ ชุด โดยกำหนดค่า b ให้ต่าง ๆ กัน อาจจะให้เล่นเกมนี้ในกิจกรรมชั้นทบทวน หลังจากให้นักเรียนได้เรียนเรื่องการแยกตัวประกอบโพลิโนเมียลดีกรีสอง และนักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบไปบ้างแล้ว

วิธีเล่น

1. แบ่งนักเรียนในห้องเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน และในแต่ละกลุ่มนั้นให้มีเด็กที่เก่งทางคณิตศาสตร์อยู่ด้วย 1 คน เพื่อเป็นกรรมการหรือคอยตรวจสอบว่าผู้เล่นต่อโดมิโนได้ถูกต้องหรือไม่
2. คั่วตัวโดมิโน และให้ผู้เล่นในแต่ละกลุ่มผลัดกันหยิบให้ได้จำนวนเท่า ๆ กัน หากตัวหมดพอดีก็ให้ใครคนใดคนหนึ่งวางก่อน และให้คนอื่นค่อยวางเรียงต่อทีละคน โดยให้ปลายของโดมิโนข้างที่นำมาต่อนั้นมีค่าเท่ากัน
3. วางเรียงจนกว่าจะหมด ผู้ที่วางตัวได้หมดก่อนจะเป็นผู้ชนะ หากทุกคนมีตัวเหลืออยู่และไม่สามารถต่อได้แล้ว ให้นำจำนวนตัวโดมิโน ใครเหลือน้อยเป็นผู้ชนะ

ตัวอย่างโตมิโน $x^2 + bx + c$ เมื่อ $C = \pm 2$ และ ± 4

$x^2 + 3x + 2$	$(x-2)(x-1)$	$x^2 - 3x + 2$	$(x+2)(x+1)$	$x^2 - 3x + 2$	$(x-2)(x+1)$	$x^2 - 3x + 2$	$(x+2)(x-1)$
$x^2 + 3x + 2$	$(x+2)(x+1)$	$x^2 + 3x + 2$	$(x-2)(x+1)$	$x^2 + 3x + 2$	$(x+2)(x-1)$	$x^2 + 3x + 2$	$(x+2)(x+2)$
$x^2 - x - 2$	$(x-2)(x+1)$	$x^2 - x - 2$	$(x+2)(x-1)$	$x^2 - x - 2$	$(x+2)(x+2)$	$x^2 - x - 2$	$(x-2)(x-2)$
$x^2 + x - 2$	$(x+2)(x-1)$	$x^2 + x - 2$	$(x+2)(x+2)$	$x^2 + x - 2$	$(x-2)(x+2)$	$x^2 + x - 2$	$(x-2)(x+2)$
$x^2 + 4x + 4$	$(x+2)(x+2)$	$x^2 + 4x + 4$	$(x-2)(x-2)$	$x^2 + 4x + 4$	$(x-2)(x+2)$	$x^2 + 4x + 4$	$(x-4)(x+1)$
$x^2 - 4x + 4$	$(x-2)(x-2)$	$x^2 - 4x + 4$	$(x-2)(x+2)$	$x^2 - 4x + 4$	$(x-4)(x+1)$	$x^2 - 4x + 4$	$(x+4)(x-1)$
$x^2 - 4$	$(x-2)(x+2)$	$x^2 - 4$	$(x-4)(x+1)$	$x^2 - 4$	$(x+4)(x-1)$	$x^2 - 4$	$(x-2)(x-1)$
$x^2 - 3x - 4$	$(x-4)(x-1)$	$x^2 - 3x - 4$	$(x+4)(x+1)$	$x^2 - 3x - 4$	$(x-2)(x-1)$	$x^2 - 3x - 4$	$(x+2)(x+1)$
$x^2 + 3x - 4$	$(x+4)(x-1)$	$x^2 + 3x - 4$	$(x-2)(x-1)$	$x^2 + 3x - 4$	$(x+2)(x+1)$	$x^2 + 3x - 4$	$(x-2)(x+1)$

วิธีการทำโดมิโน

1. เลือกเนื้อหาที่ต้องการทำโดมิโน เช่น การแยกตัวประกอบ $x^2 + bx + c$ กำหนดค่า C เช่น ให้ $C = \pm 2$ และ ± 4 แยกตัวประกอบจะได้ดังนี้

$$1. x^2 - 3x + 2 = (x - 2)(x - 1) \quad A$$

$$2. x^2 + 3x + 2 = (x + 2)(x + 1) \quad B$$

$$3. x^2 - x - 2 = (x - 2)(x + 1) \quad C$$

$$4. x^2 + x - 2 = (x + 2)(x - 1) \quad D$$

$$5. x^2 + 4x + 4 = (x + 2)(x + 2) \quad E$$

$$6. x^2 - 4x + 4 = (x - 2)(x - 2) \quad F$$

$$7. x^2 - 4 = (x - 2)(x + 2) \quad G$$

$$8. x^2 - 3x - 4 = (x - 4)(x + 1) \quad H$$

$$9. x^2 + 3x - 4 = (x + 4)(x - 1) \quad I$$

2. จับคู่ทางซ้ายและทางขวา โดยมีคู่ที่ถูกต้องและไม่ถูกต้อง จำนวนตัวอาจจะเป็น

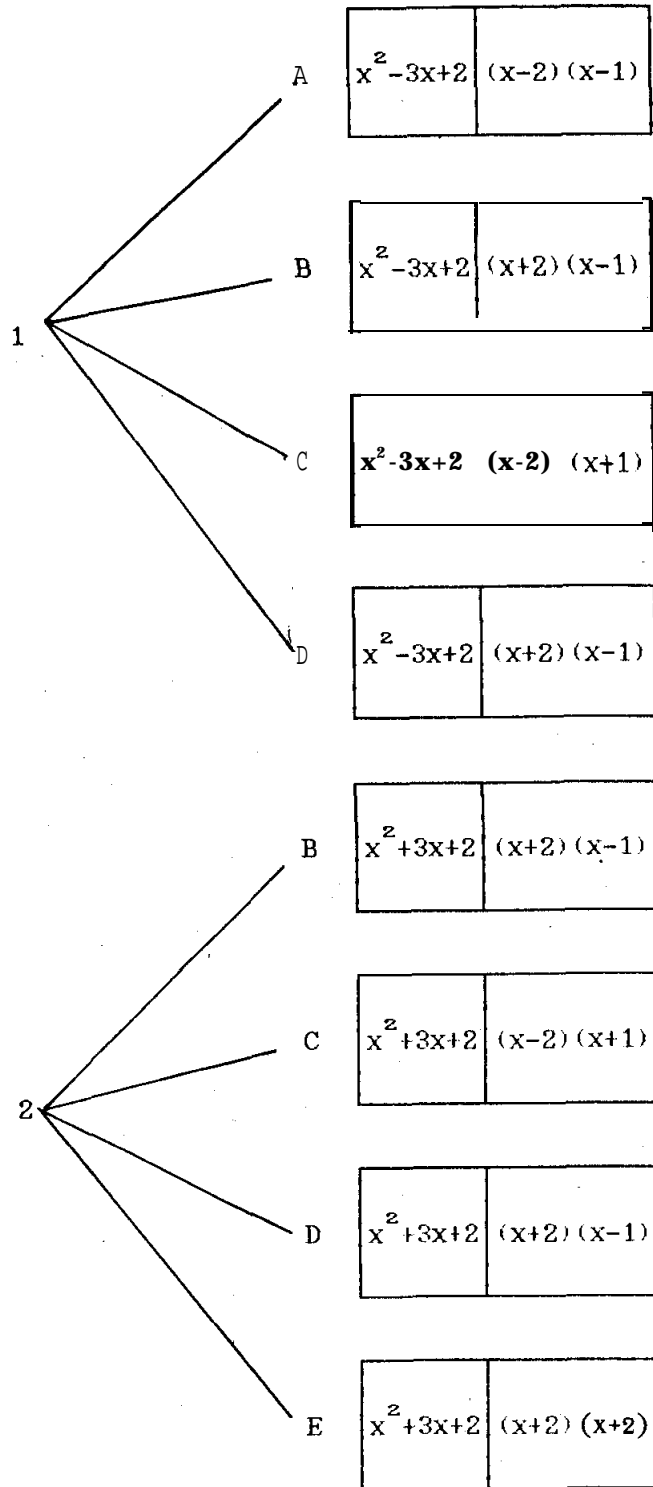
$$9 \times 3 = 27 \quad \text{ก็ได้}$$

$$9 \times 4 = 36$$

$$9 \times 5 = 45$$

ในที่นี้จะให้มีตัวเล่น 36 ตัว จึงใช้ 9×4

ตั้งต้นตัวเลขที่จับคู่จะได้เป็น



ทำเช่นนั้นจนได้ตัวเลข 36 ตัวเป็น 1 ชุด

ตัวอย่างที่ 4 ความมหัศจรรย์ของตัวเลขบนปฏิทินที่ลากเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งอาจใช้ในการจัดกิจกรรมชั้นพัฒนามโนมติกการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก

วิธีเล่น

- ให้นักเรียนแต่ละคนนำปฏิทินมาคนละอัน
- จากตัวเลขที่ปรากฏในปฏิทินเดือนใดเดือนหนึ่ง ให้นักเรียนสร้างสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดเท่าใดก็ได้ หรือครูอาจจะกำหนดพื้นที่มาให้ และให้นักเรียนสร้างรูป และให้นักเรียนหาผลบวกของจำนวนที่อยู่ตรงจุดมุมสองจุดที่อยู่ตรงข้ามกันจะเท่ากัน เช่น

เดือนเมษายน 2538 รูปแรก $10 + 22 = 15 + 17$

รูปสอง $5 + 28 = 7 + 26$

- ให้นักเรียนสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และให้สังเกตว่า ผลบวกของจำนวนบนเส้นทะแยงมุมจะมีค่าเท่ากัน และผลบวกของจำนวนบนเส้นตั้งและเส้นนอนที่ผ่านจุดตัดของเส้นทะแยงมุมมีค่าเท่ากัน เช่น

เดือนตุลาคม 2538 $2 + 10 + 18 + 26 = 5 + 11 + 17 + 23$

เดือนพฤศจิกายน 2538 $7 + 15 + 23 = 9 + 15 + 21$

และ $14 + 15 + 16 = 8 + 15 + 22$

- แบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม ให้กลุ่มหนึ่งบอก อีกกลุ่มหนึ่งสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยกำหนดความยาวของด้านมาให้หรืออาจจะบอกเป็นพื้นที่ และให้หาว่ามีผลบวกของจำนวนได้เท่ากันบ้าง หากตอบถูกต้องจะได้ 1 คะแนน หากตอบไม่ถูกต้องจะเป็นศูนย์ ผลัดกันถาม-ตอบ โดยใช้เวลาประมาณ 5 นาที กลุ่มที่ได้คะแนนมากจะเป็นฝ่ายชนะ

เกมนี้อาจจะแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ และในกลุ่มแบ่งเป็นสองฝ่าย ผลัดกันถาม-ตอบ และแข่งขันกัน

เมษายน

				1		
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

ตุลาคม

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

พฤศจิกายน

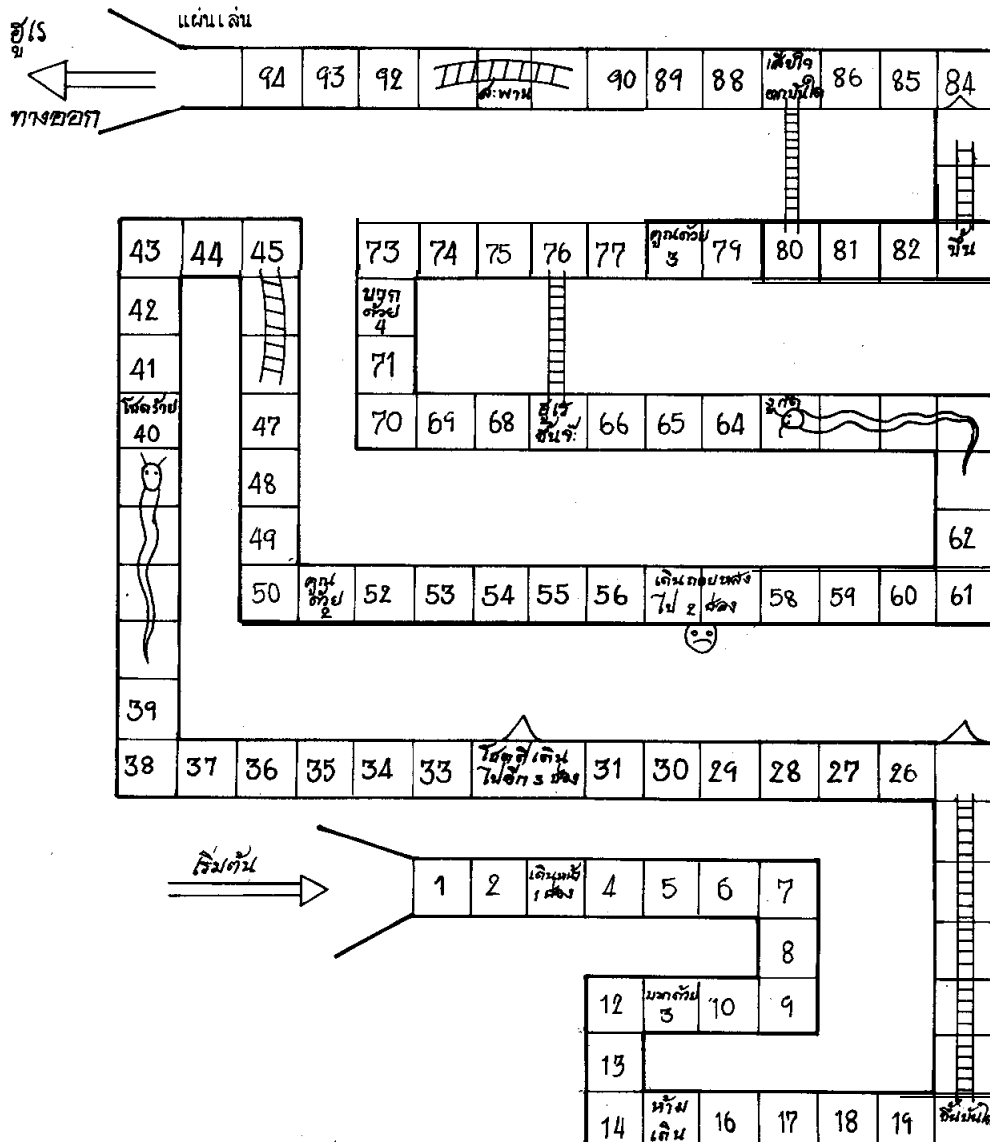
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

ตัวอย่างที่ 5 เกมงูตกบันไดอัตราส่วนอย่างต่ำ ใช้ในกิจกรรมชั้นบทวนในการสอนเรื่อง

อัตราส่วนอย่างต่ำ อุปกรณ์ แผ่นเล่น และบัตรอัตราส่วน ซึ่งมี 36 บัตร ที่ครูกำหนดอัตราส่วนชั้น เช่น

$3 : 12 = 1 : []$	หรือ	$[] : 5 = 36 : 60$
--------------------	------	---------------------

(จำนวนบัตรอัตราส่วนอาจจะมากหรือน้อยกว่านี้ก็ได้)



วิธีเล่น

1. ผู้เล่นอย่างน้อย 2 คน มีเบี้ยสำหรับเดินคนละสี่
2. ให้ผู้เล่นตกลงกันก่อนว่าใครจะเป็นคนเดินคนที่ 1, 2, 3 ตามลำดับ
3. สลับตัวอัตราส่วนแล้วคว่ำกลางวง ให้ผู้เล่นคนที่หนึ่งหยิบบัตรขึ้นมาหนึ่งใบ หาค่าตัวเลขที่หายไป ได้เท่าไรให้หนีไปข้างหน้าเท่านั้นช่อง และเอาเบี้ยของตนเองวางไว้ หากหาค่าไม่ได้หรือหาค่าผิดจะถูกทำโทษไม่ได้เดินในรอบนั้น
4. คนที่สอง, สามทำเหมือนคนแรก
5. ใครถึงทางออกก่อนคนนั้นเป็นผู้ชนะ

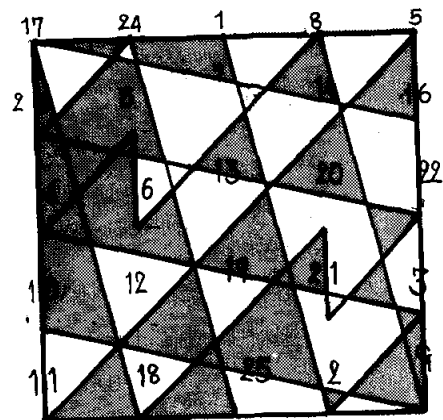
เกมดังกล่าวได้นำมาจะดัดแปลงบัตรให้เป็นเนื้อหาอื่น ๆ อีกได้มากมาย เช่น การบวก ลบ จำนวนเต็ม การหา ห.ร.ม. การหา ค.ร.น. การหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ การถอดรากที่สอง เป็นต้น เพื่อให้เกิดผลดีในการฝึกทักษะการคิดคำนวณ ครูต้องบอกให้ผู้เล่นได้ตรวจสอบว่าคำตอบที่เพื่อนหาได้นั้นถูกต้องแน่นอน จึงจะเล่นต่อไปได้

ตัวอย่างที่ 6 สุนัขกับศิลปินจตุรัสจัตุรัสจตุรัส ใช้เป็นคณิตศาสตร์นันทนาการให้นักเรียน
เกิดความคิดสร้างสรรค์ และสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

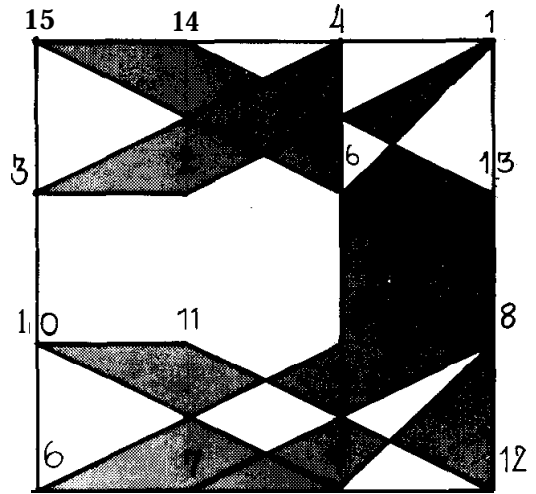
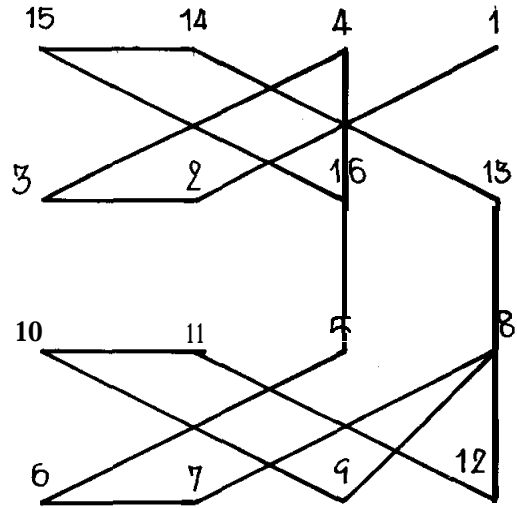
วิธีเล่น

1. ให้นักเรียนไปค้นหาจุดจตุรัสจัตุรัสจตุรัสจากหนังสือหรือวารสารต่าง ๆ ในห้องสมุดมา
คนละอย่างน้อย 1 ตาราง
2. ให้นักเรียนกำหนดจุดบนกระดานให้ต่างเท่า ๆ กัน ให้จำนวนจุดเท่ากับจำนวนของ
ช่องของตาราง และให้เขียนตัวเลขที่อยู่ในช่องของตารางจตุรัสจัตุรัสจตุรัสลงที่จุดแต่ละจุด
3. ให้โยงเส้นตรงจากจุดเลข 1 ไป 2 ไป 3 ตามลำดับจนถึงจุดสุดท้าย และให้ระบาย
สีโดยให้บริเวณที่ติดกัน ต้องไม่ใช่สีเดียวกัน
4. ให้นักเรียนนำผลงานที่ระบายสีแล้วติดบนป้ายนิเทศ และให้นักเรียนคิดนำเอาจตุรัส
จัตุรัสจัตุรัสมาต่อกัน ลากเส้นและระบายสีจะได้รูปศิลปะที่สวยงามลักษณะต่าง ๆ

17	24	1	8	15
23	5	7	14	16
4	6	13	20	22
10	12	19	21	3
11	18	25	2	9



15	14	4	1
3	2	16	13
10	11	5	8
6	7	9	12



กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6.2.4

หลังจากที่ศึกษาเนื้อหาในหัวข้อ 6.2.4 เข้าใจแล้ว ให้นักศึกษาทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. ให้นักศึกษารวบรวมเกมและคณิตศาสตร์นันทนาการจากหนังสือและวารสารทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ระบุชื่อเนื้อหาที่จะนำเกมมาประกอบการสอน กติกาการเล่น และวิธีเล่น
2. ให้นักศึกษารวบรวมสื่อที่ดัดแปลงใช้ประกอบเกมหรือคณิตศาสตร์นันทนาการ
3. ให้เลือกเกมที่สร้างสื่อประกอบแล้ว นำไปทดลองใช้กับเด็กนักเรียนหรือญาติพี่น้อง บันทึกปัญหาและข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นและหาทางแก้ไข

สรุป

ทักษะและเทคนิคสำหรับการสอนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับครูคณิตศาสตร์ที่จะต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสม เพื่อให้การสอนของตนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนสนใจใคร่เรียน ทักษะที่จำเป็นต่าง ๆ ที่กล่าวถึงในบทนี้ เป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ และเป็นสิ่งที่นักศึกษจะต้องฝึกฝนให้เกิดความชำนาญจนกลายเป็นทักษะได้ ในการฝึกฝนแต่ละทักษะนั้น นักศึกษาอาจต้องฝึกหลายครั้งจึงจะได้ผลและหากสามารถหาคนอื่นมาช่วยสังเกตและให้คำแนะนำติชมการฝึกแต่ละทักษะได้จะยิ่งเป็นการดีมาก สำหรับเทคนิคการสอนนั้น นักศึกษาควรหาหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ต่าง ๆ มาอ่านรวบรวมเนื้อหาต่าง ๆ ที่คิดว่าจะนำไปใช้ประกอบการสอนได้ สังเกตครูหรือผู้ที่สอนคณิตศาสตร์เก่ง ๆ หรือที่นักศึกษาชอบ ศึกษาวิธีการสอนของท่านเหล่านั้น แล้วลองฝึกปฏิบัติตามโดยพยายามปรับให้เข้ากับบุคลิกลักษณะท่าทางของตนเอง ทักษะและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ที่ครูเลือกนำมาใช้นี้ จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีชีวิตชีวาและน่าสนใจมากขึ้น

บรรณานุกรม

1. การฝึกหัดครู, กรม. โครงการแบบจำลองภาคตอนที่ 4 : แนวการฝึกทักษะการเสริมกำลังใจ.
เอกสารการนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 18, หน่วยศึกษานิเทศก์, 2519.
2. คณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย, สมาคม. วารสารคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด
พิทักษ์การพิมพ์, ปริมาณ 31, ฉบับที่ 354-355, มีนาคม - เมษายน 2531.
3. พันทิพา อุทัยสุข และคณะ. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์. หน่วยที่ 1-7,
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
4. _____ . เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์. หน่วยที่ 8-12, กรุงเทพมหานคร :
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
5. วีชรี บุรณสิงห์. นวัตกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัดอรุณ
การพิมพ์, 2527.
6. สมวงษ์ แปลงประสพโชค และคณะ. เกมคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร :
ชมรมคณิตศาสตร์, วิทยาลัยครูพระนคร, 2532.
7. Easterday, Kenneth E., Loren L. Henry and F. Morgan Simson. Activities
for Junior High School and Middle School Mathematics. Virginia :
The National Council of Teachers of Mathematics, Inc., 1981.
8. Kidd, Kenneth P. and others. The Laboratory Approach to Mathematics.
Chicago : Science Research Association, Inc., 1970.
9. Thyer, Dennis and John Maggs. Teaching Mathematics to Young Children.
New York : Holt, Rinehart and Winston. 1981.