

คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม

คณิตศาสตร์ เล่ม ๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑





คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม
คณิตศาสตร์ เล่ม ๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

ISBN 978-974-01-6372-5

พิมพ์ครั้งที่หนึ่ง ๕,๐๐๐ เล่ม

พ.ศ. ๒๕๕๓

องค์การค้ำของ สกสค. จัดพิมพ์จำหน่าย

พิมพ์ที่โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

๒๒๔๙ ถนนลาดพร้าว วังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ



ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง อนุญาตให้ใช้หนังสือในสถานศึกษา

ด้วยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการได้มอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดทำคู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม ๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้พิจารณาแล้ว อนุญาตให้ใช้หนังสือเล่มนี้ในสถานศึกษาได้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๕ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๓

(นายชินภัทร ภูมิรัตน)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำนำ

คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม ๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ นี้ จัดทำขึ้นตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ สำหรับให้ครูผู้สอนเลือกใช้ประกอบการเรียนการสอนควบคู่กับหนังสือเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ และการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ไปสู่ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตามความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้ ในการจัดทำคู่มือครูเล่มนี้ได้รับความร่วมมือจากคณาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จากสถาบันต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนเป็นอย่างดี

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือครูเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ เพื่อประยุกต์ใช้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม ขอขอบคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนบุคคลและหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำหนังสือไว้ ณ โอกาสนี้



(นายชินภัทร ภูมิรัตน)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

๑๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๓

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้รับมอบหมายจากกระทรวงศึกษาธิการ ให้พัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รวมทั้งสาระการออกแบบและเทคโนโลยี และสาระเทคโนโลยีสารสนเทศในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตลอดจนจัดทำสื่อการเรียนรู้ตามหลักสูตรดังกล่าว

คู่มือครูเล่มนี้จัดทำขึ้นสำหรับใช้ประกอบการสอนควบคู่กับหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ เล่ม ๑ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ เพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งในแต่ละบทจะประกอบด้วย ตัวชี้วัดที่กำหนดให้สอดคล้องกับมาตรฐานช่วงชั้น เอกสารแนะนำการจัดกิจกรรมข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมเสนอแนะและแบบฝึกหัดเพิ่มเติม เพื่อให้เป็นประโยชน์ในการเตรียมการสอน และเพื่อให้การสอนบรรลุตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ ในส่วนของแบบฝึกหัดนั้นมีการเสนอแนะแนวคิดโดยละเอียดสำหรับข้อที่จำเป็น แต่สำหรับข้อที่รูปแบบของโจทย์ซ้ำกันจะให้เฉพาะคำตอบเท่านั้น

ในการจัดทำคู่มือเล่มนี้ สสวท. ได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากคณะอาจารย์จากโรงเรียนและมหาวิทยาลัย สสวท. จึงขอขอบคุณทุกท่านไว้ ณ ที่นี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือครูเล่มนี้จะ เป็นประโยชน์สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ให้สามารถนำไปใช้ หรือปรับใช้ให้เหมาะสมกับ ศักยภาพของผู้เรียน

หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้คู่มือครูเล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นโปรดแจ้งให้ สสวท. ทราบด้วย จักขอบคุณยิ่ง



(นางพรพรรณ ไวทยางกูร)

ผู้อำนวยการ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำชี้แจงการใช้คู่มือครู

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้พิจารณาเห็นว่า เพื่อให้จัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรครบถ้วนทั้งสามด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม จึงได้จัดทำคู่มือครู ซึ่งเสนอแนะแนวการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนไว้โดยละเอียด เพื่อใช้ควบคู่กับหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนั้นครูควรศึกษาคู่มือครูให้เข้าใจก่อนแก้ไข ควรทดลองปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้เกิดความพร้อมในการสอนก่อนเข้าสอนทุกบทเรียน และดำเนินกิจกรรมตามที่เสนอแนะไว้ ครูอาจปรับเปลี่ยนกิจกรรมและวิธีจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตามความเหมาะสมโดยคำนึงถึงศักยภาพของนักเรียนเป็นสำคัญ

คู่มือครูของแต่ละบทประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- 1. ขอบเขต** ระบุจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอนของแต่ละบทไว้โดยประมาณ ครูอาจยืดหยุ่นได้ตามที่เห็นสมควร
- 2. สารการเรียนรู้** ในแต่ละบทเรียนจะระบุสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่ปรากฏอยู่ในหนังสือหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๐ เพื่อความสะดวกของครูในการตรวจสอบความสอดคล้องและครอบคลุมของหลักสูตรสถานศึกษา
- 3. จุดประสงค์ประจำบท** ครูต้องคำนึงถึงเสมอว่าจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ประจำบทตามที่กำหนด เพื่อการวัดและประเมินผลหลังจบการเรียนการสอน
- 4. แนวทางการจัดการเรียนรู้** ในแต่ละหัวข้อเรื่องของบทเรียนประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้
 - 1) จุดประสงค์** จุดประสงค์ของการสอนแต่ละหัวข้อนี้จัดเป็นตัวชี้วัดของแต่ละหัวข้อ ระบุไว้เพื่อให้ครูคำนึงถึงเสมอว่าจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนมีความรู้และมีความสามารถตรงตามจุดประสงค์ที่วางไว้ ซึ่งจะต้องเกิดขึ้นระหว่างเรียนหรือดำเนินกิจกรรม ครูต้องประเมินผลให้ตรงตามจุดประสงค์และใช้วิธีการประเมินผลที่หลากหลายเพื่อให้มีผลบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด การประเมินผลที่หลากหลายอาจเป็นการสังเกต การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด การทำใบกิจกรรม หรือการทดสอบย่อย จุดประสงค์ใดที่ครูเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ผ่าน ในชั่วโมงต่อไปครูควรนำบทเรียนนั้นมาสอนซ่อมเสริมใหม่

- 2) ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นส่วนสำคัญของคู่มือครู ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจควบคู่กับหนังสือเรียน เพื่อเตรียมจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน

5. **เฉลยแบบฝึกหัดและกิจกรรม** แบบฝึกหัดและคำถามในกิจกรรมที่มีลักษณะเป็นปัญหาชวนคิดในหนังสือเรียนทุกข้อมีคำตอบให้ บางข้อมีเฉลยแนวคิดเพิ่มเติมไว้ให้เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการหาคำตอบ บางข้อมีหลายคำตอบแต่ให้ไว้เป็นตัวอย่างเพียงหนึ่งคำตอบ ทั้งนี้เพราะแบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนทำ ได้สอดแทรกปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างหลากหลาย การให้เหตุผลหรือคำอธิบายของนักเรียนอาจแตกต่างจากที่เฉลยไว้ ในการตรวจแบบฝึกหัดครูควรพิจารณาอย่างรอบคอบยอมรับคำตอบที่เห็นว่ามีความถูกต้องและเป็นไปได้ที่แตกต่างไปจากที่เฉลยไว้ให้

6. **กิจกรรมเสนอแนะ** มีหลากหลายลักษณะอาจเป็นกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่เนื้อหาสาระ เสริมเนื้อหาสาระหรือกิจกรรมพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ครูเลือกใช้ ในแต่ละกิจกรรมครูอาจปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับเวลาและความสามารถของนักเรียน

ก่อนดำเนินกิจกรรม ครูควรสนทนากับนักเรียนด้วยบรรยากาศที่เป็นกันเอง เพื่อให้เกิดความเข้าใจและมองเห็นแง่มุมต่างๆ ของกิจกรรมที่จะทำ ไม่ควรด่วนอธิบายหรือชี้นำแนวคิด ขณะทำกิจกรรมครูต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย ตลอดจนฝึกฝนให้นักเรียนรู้จัก วิเคราะห์ปัญหา ตัดสินใจและหาข้อสรุป

คำแนะนำการใช้หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์

หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

1. **เนื้อหาสาระ** เนื้อหาสาระที่นำเสนอไว้ในหนังสือเรียนเล่มนี้ เป็นเนื้อหาสาระที่ให้ความรู้เสริมและเพิ่มเติมจากเนื้อหาสาระในหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 1 ทั้งในด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์และด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้จัดกิจกรรมที่หลากหลายไว้เพื่อบูรณาการความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่กับความรู้ใหม่ทั้งที่เป็นความรู้ทางคณิตศาสตร์และความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ตลอดจนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
2. **ตัวอย่าง** มีไว้เสริมความเข้าใจในเนื้อหาสาระและการนำไปใช้
3. **แบบฝึกหัดท้ายหัวข้อ** แบบฝึกหัดที่นำเสนอไว้มีหลายลักษณะ คือฝึกทักษะการคิดคำนวณ แก้โจทย์ปัญหา ฝึกวิเคราะห์ ให้เหตุผล และฝึกหาข้อสรุปเพื่อนำไปสู่การสร้างข้อความคาดการณ์
4. **ปัญหาชวนคิด** เป็นโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์กระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ที่เรียนมาเพื่อแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุปใหม่

เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้หนังสือเรียน ครูควรปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระและวิธีนำเสนอควบคู่กับกิจกรรมของแต่ละเรื่องที่เสนอแนะไว้ในคู่มือครู ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้
2. ทำแบบฝึกหัดท้ายหัวข้อและแสวงหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการหาคำตอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อที่มีวิธีคิดหรือคำตอบที่หลากหลาย ครูต้องยอมรับคำตอบของนักเรียนเมื่อนักเรียนมีเหตุผลที่เหมาะสมมาประกอบคำตอบ
3. วางแผนการจัดการเรียนรู้ตลอดภาคเรียนให้ครอบคลุมทุกเนื้อหาสาระและเหมาะสมกับเวลา
4. ในการสอนเนื้อหาสาระแต่ละเรื่องไม่ควรด่วนบอกนักเรียนทันที ควรใช้วิธีการสอนผ่านกิจกรรมหรืออภิปรายโต้ตอบ เพื่อให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดด้วยตนเองเท่าที่จะสามารถทำได้
5. สร้างสถานการณ์หรือโจทย์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระในบทเรียนเพิ่มเติมจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อให้ให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระมากขึ้นและสามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ เป็นแนวทางในการประยุกต์ต่อไป

กำหนดเวลาสอนโดยประมาณ

รายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
1	การประยุกต์ 1	16
2	จำนวนและตัวเลข	8
3	การประยุกต์ของจำนวนเต็มและเลขยกกำลัง	8
4	การสร้าง	8
	รวม	40

สารบัญ

หน้า

คำนำ	
คำชี้แจง	
คำชี้แจงการใช้คู่มือครู	ก
กำหนดเวลาสอนโดยประมาณ	ง
บทที่ 1 การประยุกต์ 1	1
สาระการเรียนรู้	1
จุดประสงค์ประจำบท	1
แนวทางในการจัดการเรียนรู้	2
1.1 รูปเรขาคณิต	2
จุดประสงค์	2
ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	2
– ความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยม	2
– จุดภายในและจุดภายนอก	4
– แทนแกรม	6
1.2 จำนวนนับ	7
จุดประสงค์	7
ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	7
– สูตรคูณ	7
– ร่อนหาจำนวนเฉพาะ	8
– ขั้นตอนวิธีแบบยุคลิด	10
1.3 ร้อยละในชีวิตประจำวัน	11
จุดประสงค์	11
ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	11
– ร้อยละของจำนวนใด	11
– ดอกเบี้ย	14
– เงินโบนัส	15
1.4 ปัญหาชวนคิด	16
จุดประสงค์	16

	หน้า
ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	16
– ผลบวกของจำนวนคี่	16
– มีอะไรอยู่เท่าไร	17
– เงิน – เงิน – เงิน	18
– เรียงอิฐปูพื้น	18
– แบ่งที่ดินปลูกผัก	19
– มีลูกอมอยู่ที่เม็ด	20
เฉลยแบบฝึกหัดและกิจกรรม	22
บทที่ 2 จำนวนและตัวเลข	48
สาระการเรียนรู้	48
จุดประสงค์ประจำบท	48
แนวทางในการจัดการเรียนรู้	49
2.1 ระบบตัวเลขโรมัน	49
จุดประสงค์	49
ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	49
2.2 ระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ	49
จุดประสงค์	49
ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	50
2.3 การเปลี่ยนฐานในระบบตัวเลข	52
จุดประสงค์	52
ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	52
เฉลยแบบฝึกหัดและปัญหา	53
กิจกรรมเสนอแนะและคำตอบ	71
บทที่ 3 การประยุกต์ของจำนวนเต็มและเลขยกกำลัง	81
สาระการเรียนรู้	81
จุดประสงค์ประจำบท	81
แนวทางในการจัดการเรียนรู้	82
3.1 การคิดคำนวณ	82
จุดประสงค์	82
ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	82

	หน้า
3.2 โจทย์ปัญหา	84
จุดประสงค์	84
ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	84
เฉลยแบบฝึกหัดและกิจกรรม	86
บทที่ 4 พื้นฐานทางเรขาคณิต	94
สาระการเรียนรู้	94
จุดประสงค์ประจำบท	94
แนวทางในการจัดการเรียนรู้	96
4.1 การแบ่งส่วนของเส้นตรง	96
จุดประสงค์	96
ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	96
4.2 การสร้างมุมขนาดต่าง ๆ	99
จุดประสงค์	99
ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	99
4.3 การสร้างรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน	99
จุดประสงค์	99
ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	100
เฉลยแบบฝึกหัดและกิจกรรม	101
การประเมินผลการเรียนรู้	120
คณะกรรมการจัดทำคู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	130