

คู่มือปฏิบัติการ

การพัฒนาครูด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

เล่มที่

3

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้สู่การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

นายพิจิตร อุตตะโปน

ศึกษานิเทศก์ วิทยาลัยนวัตศึกษานิเทศก์ชำนาญการ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33

คำนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้แก่ 1) มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง 2) มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต 3) มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย 4) มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข 5) มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข และได้กำหนดให้มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการ คือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน และเพื่อตัดสินผลการเรียน

ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับ ไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนโดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

คู่มือปฏิบัติการพัฒนาครูด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้จัดทำขึ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับแนวทางการวัดและประเมินผลผู้เรียนที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเพื่อให้ครูสามารถพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้จัดทำหวังว่าเอกสารฉบับนี้จะช่วยเสริมความรู้และทักษะให้แก่ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับประโยชน์พอสมควร

นายพิจิตร อุตตะโปน

ศึกษานิเทศก์ วิทยาลัยศึกษานิเทศก์ชำนาญการ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33

คำชี้แจง

คู่มือปฏิบัติการการพัฒนาครูด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ใช้ประกอบการฝึกอบรม เป็นคู่มือปฏิบัติการพัฒนางานด้วยตนเอง กำหนดกรอบแนวคิดหลักการในการสร้างและพัฒนา และใช้เป็นคู่มือจัดกิจกรรมการนิเทศของผู้นิเทศ

โครงสร้างของคู่มือปฏิบัติการ

- ① คู่มือปฏิบัติการการพัฒนาครูด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วยสาระดังนี้
 - ตอนที่ 1 แนวคิดหลักการด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
 - ตอนที่ 2 แนวปฏิบัติด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
 - ตอนที่ 3 การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้สู่การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
 - 3.1 การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
 - 3.2 การออกแบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตร
 - 3.3 ตัวอย่างการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
 - ตอนที่ 4 นวัตกรรมเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้
 - 4.1 พฤติกรรมการเรียนรู้ของบลูม (Bloom, 1956)
 - 4.2 การสร้างข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ของบลูม
 - ตอนที่ 5 การวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

- ② โครงสร้างภายในของคู่มือปฏิบัติการ ได้นำเสนอกระบวนการหลัก ๆ ดังนี้



คู่มือปฏิบัติการ ประกอบด้วยส่วนประกอบดังนี้

- คำนำ
- คำชี้แจง
- แนวคิด
- จุดประสงค์
- กระบวนการฝึกปฏิบัติ
 - ↳ ปฏิบัติการที่ _____ แต่ละปฏิบัติการ ประกอบด้วย
 - สารสำคัญ/เนื้อหาสาระ
 - ตัวอย่าง
 - แบบบันทึกผลงาน / ความรู้
- บรรณานุกรม

วิธีการใช้คู่มือปฏิบัติการ

1 ใช้ประกอบการฝึกอบรมหรือประชุมปฏิบัติการ การใช้คู่มือฝึกปฏิบัติการการพัฒนาครูด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบการฝึกอบรมหรือประชุมปฏิบัติการ เพื่อให้บังเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ควรดำเนินการดังนี้

- วิทยากรชี้แจงรายละเอียดในคู่มือฝึกปฏิบัติการ ว่า ประกอบด้วย หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ หลักการ เป้าหมาย กรอบเนื้อหาและกิจกรรมของหลักสูตร กิจกรรมการฝึกอบรม กระบวนการฝึกอบรม สื่อและแหล่งเรียนรู้ในการฝึกอบรม การวัดและประเมินผลการอบรม ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม
- ผู้เข้ารับการฝึกอบรมศึกษาเอกสารหลักสูตรฝึกอบรมครู (ใบความรู้ กิจกรรม/เอกสารประกอบการบรรยาย)
- ผู้เข้ารับการอบรมฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนในคู่มือฝึกปฏิบัติการ
- ผู้เข้ารับการฝึกอบรมนำเสนอผลงานแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับคนอื่น สรุปความรู้ บันทึกความรู้ตามแบบบันทึกด้วยตนเอง

2 ใช้เป็นคู่มือปฏิบัติการพัฒนางานด้วยตนเองของครู การใช้คู่มือปฏิบัติการการพัฒนาครูด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

- ศึกษาคำชี้แจงโดยละเอียด
- ศึกษาแนวคิดแต่ละเรื่อง
- ศึกษาจุดประสงค์แต่ละปฏิบัติการ ผู้ศึกษาจะได้รับความรู้ แนวคิดและการฝึกทักษะใด
- ศึกษาตัวอย่าง
- ฝึกปฏิบัติการตามขั้นตอน
- หากยังไม่เข้าใจชัดเจน ให้ศึกษาเอกสารหลักสูตรฝึกอบรมครู (ใบความรู้ กิจกรรม/เอกสารประกอบการบรรยาย) เพิ่มเติม
- สรุปความรู้ บันทึกความรู้
- ประเมินผลการใช้คู่มือปฏิบัติการ

③ **ใช้ประกอบการนิเทศ** ผู้นิเทศสามารถใช้คู่มือปฏิบัติการนี้ ไปใช้ในการนิเทศการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยดำเนินการดังนี้

- ⊕ ศึกษาคำชี้แจง แนวคิด จุดประสงค์ กระบวนการฝึกปฏิบัติการแต่ละเรื่องให้เข้าใจ
- ⊕ ฝึกปฏิบัติการตามกระบวนการ เพื่อให้เกิดความชัดเจนในแนวทางการปฏิบัติยิ่งขึ้น
- ⊕ ศึกษาเอกสารหลักสูตรฝึกอบรมครู ได้แก่ ใบความรู้ กิจกรรม/เอกสารประกอบการบรรยาย เพิ่มเติม

- ⊕ สรุปความรู้
- ⊕ ให้การนิเทศ ช่วยเหลือผู้รับการนิเทศตามปัญหาและความต้องการ ผ่านกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) และการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study)

วิธีการประเมินผลการใช้คู่มือฝึกปฏิบัติการ

คู่มือปฏิบัติการการพัฒนาครูด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จะบังเกิดประโยชน์สูงสุด เมื่อได้นำความรู้ไปปรับประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานในสภาวะการทำงานปกติ โดยมีแนวทางการตรวจสอบผลการใช้คู่มือฝึกปฏิบัติการ ดังนี้

1. ทดสอบความรู้ก่อน-หลังการอบรม
2. ประเมินผลงานจากแบบทดสอบรูปแบบต่าง ๆ ที่ครูสร้างขึ้น
3. สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมด้านพินความรู้เดิม เนื้อหาหลักสูตรกระบวนการฝึกอบรม ระยะเวลา และประโยชน์ที่ได้รับ
4. สังเกตจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

นายพิจิตร อุตตะโปน

ศึกษานิเทศก์ วิทยาลัยนวัตกรรมการศึกษานิเทศก์ชำนาญการ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
คำชี้แจง	ข
สารบัญ	จ
ตอนที่ 3	
การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้สู่การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	1
แนวคิด	1
จุดประสงค์	1
สาระสำคัญ	2
ความหมายของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	3
วิธีการวิเคราะห์ตัวชี้วัด	4
ขั้นตอนการออกแบบการวัดและประเมินผลหน่วยการเรียนรู้	4
ตัวอย่างการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	8
องค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน	10
ตัวอย่างการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับตัวชี้วัด	12
ตัวอย่างการจัดทำหน่วยการเรียนรู้	16
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	27
เครื่องมือและเทคนิควิธีการที่ใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	30
ใบกิจกรรมที่ 3-1	32
บรรณานุกรม	33



การวิเคราะห์มาตรฐาน การเรียนรู้สู่การวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้

แนวคิด

- # การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นวิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ครูจึงต้องออกแบบการจัดกิจกรรมที่สามารถนำพานักเรียนไปสู่มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้นั้น
- # ในการสอนบทเรียนเรื่องใด ๆ ก็ตาม ถ้าครูทำให้นักเรียนสัมผัสและมองเห็นได้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้น นั่นคือการทำบทเรียนให้เป็นรูปธรรม
- # การสอนที่ดีคือกระบวนการต่าง ๆ ที่ครูจัดขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้เกิดความสนใจ และมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม จนทำให้ค้นพบ ความรู้ และเกิดประสบการณ์ด้วยตนเอง แล้วสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตอย่างสงบสุข

จุดประสงค์

- # เพื่อให้ครุมีความรู้ และสามารถวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้สู่การออกแบบการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

“การวิเคราะห์ตัวชี้วัดเพื่อกำหนดหลักฐานการเรียนรู้”

สาระสำคัญ

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้สู่การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการนำหลักการของการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ใน 3 มิติ มาใช้เป็นหลักในการออกแบบเครื่องมือการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน ได้แก่

1. A-Attribute ได้แก่ วัตถุประสงค์ที่มีเป้าหมายเพื่อการประเมินเกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และเจตคติที่ต้องการ เป็นสิ่งที่ครูต้องประเมินจากการสังเกตผู้เรียนหลายๆ ครั้ง เพื่อให้ได้ผล การประเมินที่ถูกต้อง (valid) ตามสภาพที่เป็นจริง เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินจึงเป็นแบบสังเกต

2. D-Practice ได้แก่ วัตถุประสงค์ที่มีเป้าหมายเพื่อการประเมินเกี่ยวกับการทำงานที่ปฏิบัติด้วยความชำนาญ การปฏิบัติ (performance assessment) การทำงานด้วยความคล่องแคล่ว (skills) การแสดงออก การปฏิบัติงานที่มีผลการทำงานออกมาเป็นชิ้นงาน ภาระงาน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินจึงเป็นแบบประเมินแบบต่าง ๆ เช่น แบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า (rating Scale) แบบประเมินแบบใช่, ไม่ใช่ ซึ่งครูควรมีการประเมินในระหว่างการปฏิบัติ และผลของการปฏิบัติด้วย

3. K-Knowledge ได้แก่ วัตถุประสงค์ที่มีเป้าหมายเพื่อการประเมินทางสมอง ที่เป็นผลมาจากกระบวนการคิด ซึ่งในกรณีนี้มักจะอิงกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของบลูม ที่แบ่งพฤติกรรมออกเป็น 6 ชั้น ได้แก่ รู้จำ, เข้าใจ, นำไปใช้, วิเคราะห์, ประเมินค่า, สร้างสรรค์ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินจึงเป็นและ ทดสอบทั้งแบบเลือกตอบ และเขียนตอบ

เมื่อวิเคราะห์ หรือจำแนกตัวชี้วัดออกเป็นพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้แล้ว ก็ให้นำมาสู่การออกแบบเครื่องมือ วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสม สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่จัดการเรียนรู้ต่อไป



ความหมายของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ให้ความหมายของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ดังนี้

มาตรฐานการเรียนรู้ หมายถึง สิ่ง que ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ที่พึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้น มาตรฐานการเรียนรู้ ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบเพราะมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร ต้องสอนอะไร จะสอนอย่างไรและประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือ ในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษา

ตัวชี้วัด หมายถึง สิ่ง que ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับ ชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรมนำไปใช้ในการ กำหนด เนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดและ ประเมินผล เพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย

ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ

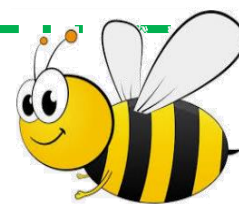
ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตัวชี้วัด : เป้าหมายการเรียนรู้ประเภทต่าง ๆ

ถ้าต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไร ครูที่สอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จะตอบได้ว่าตรงตามมาตรฐานและตัวชี้วัด และตัวชี้วัดเหล่านั้นจัดอยู่ใน ประเภทใดบ้าง บางคนอาจจะจัดกลุ่มตัวชี้วัดด้วยความชำนาญเป็นด้านความรู้ ด้านกระบวนการ และ ด้านเจตคติ และแม้จะมีการจัดประเภทเช่นนี้แต่ก็เข้าใจกันอยู่แล้วว่าไม่ใช่การจัดแบ่งที่ตายตัว เพราะใน ความเป็นจริง เป้าหมายการเรียนรู้หนึ่งอาจเหลื่อมซ้อนอยู่ในหลายประเภท เช่น ความรู้เป็นสิ่งที่ต้อง มีมาก่อนทุกเป้าหมาย

ตัวชี้วัดทำให้ทราบถึงสิ่งที่คาดหวังให้เกิดการเรียนรู้ที่ค่อนข้างเจาะจง ตัวชี้วัดจึงเป็นพื้นฐาน ในการจัดการเรียนรู้และสร้างภาระงานการประเมิน สะท้อนว่าสิ่งที่วัดและประเมินผลนั้นจัดเป็น เป้าหมาย ประเภทใด ฉะนั้นการรู้และเข้าใจอย่างถ่องแท้ว่าตัวชี้วัดนั้นเป็นเป้าหมายการเรียนรู้ประเภทใด จะทำให้ผู้สอน สามารถออกแบบหน่วยการเรียนรู้หรือแผนการสอน กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรม การประเมินอย่างมี ประสิทธิภาพ เพราะผู้สอนจะได้ภาพที่บ่งชี้ชัดเจนขึ้นว่าผู้เรียนควรรู้อะไร ทำอะไรได้

การกำหนดหลักฐานการเรียนรู้



หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ ความสามารถผ่านการปฏิบัติ หลักฐานการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เป็นรูปธรรมและมีความสัมพันธ์โดยตรงกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัดหลักฐานการเรียนรู้ จำแนกได้ 2 ประเภท หลัก ได้แก่

ผลผลิต ได้แก่ สิ่งประดิษฐ์ แบบจำลอง แผนภูมิ คำตอบจากการประเมิน รายงาน โครงการ เป็นต้น

ผลการปฏิบัติ ได้แก่ การสาธิต การนำเสนอ การอภิปราย การแสดง เป็นต้น

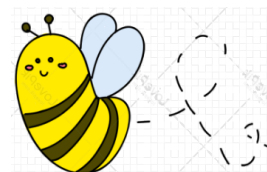
วิธีการวิเคราะห์ตัวชี้วัด

การวิเคราะห์ตัวชี้วัดเพื่อการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ต้องพิจารณามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ชั้นปี ตัวชี้วัดช่วงชั้น และสาระการเรียนรู้แกนกลางของชั้นปีนั้น ๆ การวิเคราะห์ตัวชี้วัดแต่ละ ตัวชี้วัดให้พิจารณาองค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. **คำสำคัญ (Key Word)** เป็นคำแสดงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในตัวชี้วัด เช่น เข้าใจ อธิบาย บอก ระบุ วิเคราะห์ วิจาร์ณ สังเคราะห์ ปฏิบัติ แสดงความคิดเห็น บันทึก แสดง เล่น เป็นต้น

2. **หลักฐานการเรียนรู้** พิจารณาว่าตัวชี้วัดนั้น ๆ จะมีร่องรอยหลักฐานการเรียนรู้อะไรที่จะทำ ให้ทราบว่าผู้เรียนรู้เรื่องนั้น มีผลผลิตหรือการปฏิบัติได้แล้วตามคำสำคัญที่ปรากฏในตัวชี้วัด เช่น ตอบคำถาม รายงาน คะแนนการทดสอบ เป็นต้น

3. **วิธีการวัดและประเมิน** พิจารณาคำสำคัญ (Key Word) ประกอบกับสาระการเรียนรู้ แกนกลาง ของชั้นปีนั้น ๆ ว่าควรจะใช้วิธีการวัดและประเมินวิธีใด จึงจะทำให้ทราบว่าผู้เรียนเกิด พฤติกรรมหรือปฏิบัติ ได้ตามคำสำคัญ ตามสาระการเรียนรู้ นั้น ๆ การกำหนดวิธีการวัดและประเมินผล ต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ใน การปฏิบัติ ตลอดจนพัฒนาการของผู้เรียนและบริบทของการจัดการเรียนรู้ ในการประเมินครั้งหนึ่งอาจวัดได้ หลายตัวชี้วัดหรือตัวชี้วัดเดียวอาจวัดหลายๆ ครั้งขึ้นอยู่กับลักษณะของ ตัวชี้วัด เช่น ตัวชี้วัดที่เน้นทักษะควรมี การวัดและประเมินผลหลายๆ ครั้ง ทั้งนี้ตัวชี้วัดหลายๆ ตัวที่ สอดคล้องและสัมพันธ์กันอาจกำหนดวิธีการวัด และประเมินผลร่วมกันได้ โดยทั่วไปจุดประสงค์ทาง การศึกษาสามารถจำแนกได้ 3 ประการ (Tree domain of Taxonomy)



Attribute Practice Knowledge (A-P-K)



K-P-A เป็นแนวทางในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

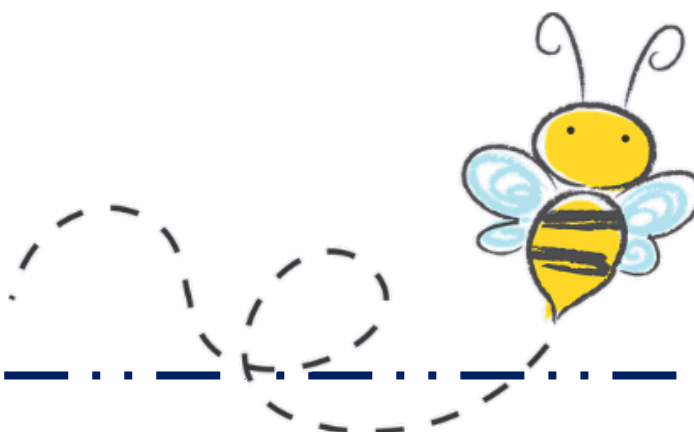
1. **A-Attribute** ได้แก่วัตถุประสงค์ที่มีเป้าหมายเพื่อการประเมินเกี่ยวกับ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ และเจตคติที่ต้องการ อันเป็นสิ่งที่ครูต้องประเมินจากการสังเกตผู้เรียนหลายๆ ครั้ง เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่ถูกต้อง (ความตรง/valid) ตามสภาพที่เป็นจริง เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน จึงเป็นแบบสังเกต

2. **P-Practice** ได้แก่วัตถุประสงค์ที่มีเป้าหมายเพื่อการประเมินเกี่ยวกับการทำงานที่ อาศัยความชำนาญ การแสดงออก การปฏิบัติ (performance assessment) การทำงานด้วยความคล่องแคล่ว (Skills) การปฏิบัติงานที่มีผลการทำงานออกมาเป็นชิ้นงาน ภาระงาน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินจึงเป็น แบบประเมินแบบต่าง ๆ เช่น แบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า (rating Scale) แบบประเมินแบบใช่, ไม่ใช่ ซึ่งครูควรมีการประเมินในระหว่างการปฏิบัติ และผลของการปฏิบัติด้วย

3. **K-Knowledge** ได้แก่วัตถุประสงค์ที่มีเป้าหมายเพื่อการประเมินความรู้ความสามารถ ทางสมอง เป็นผลมาจากกระบวนการคิด ซึ่งในกรณีนี้มักจะอิงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบลูม ที่แบ่งพฤติกรรมออกเป็น 6 ชั้น ได้แก่ รู้จำ, เข้าใจ, นำไปใช้, วิเคราะห์, ประเมินค่า, สร้างสรรค์ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินจึงเป็นและทดสอบทั้งแบบเลือกตอบ และเขียนตอบ

เมื่อวิเคราะห์ หรือจำแนกตัวชี้วัดออกเป็นพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้แล้ว ก็ก็นำมาสู่การออกแบบ เครื่องมือ วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสม สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่จัดการเรียนรู้ต่อไป

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมิน พิจารณาจากวิธีการประเมินที่กำหนดว่าจะใช้เครื่องมือชนิดใดจึงจะสอดคล้องและสัมพันธ์กับหลักฐานการเรียนรู้วิธีการวัดและประเมินผล มีแบบบันทึกใดบ้างเป็นส่วนประกอบ มีเกณฑ์การให้คะแนน หรือไม่



ขั้นตอนการออกแบบการวัดและประเมินผลหน่วยการเรียนรู้



การเรียนการสอนและการวัดผลการประเมินผลการเรียนที่ดี ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงออกว่า ตนรู้และทำอะไรได้บ้าง เมื่อพิจารณามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่เป็นเป้าหมายในการพัฒนานั้นจะ เห็นว่าส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนแบบ “รู้ลึกรู้จริง” โดยครอบคลุมทั้งด้านความรู้ การใช้ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และขอบข่ายเนื้อหาสาระที่พึงรู้ ดังนี้

- **ความรู้** : ประกอบด้วยจุดมุ่งเน้นในการพัฒนาความรู้ ข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ วิธีการในศาสตร์นั้นๆ ซึ่งระบุเป็นพฤติกรรมโดยใช้คำว่า “รู้ เข้าใจ อธิบาย ตั้งคำถาม ยกตัวอย่าง จัดกลุ่ม จำแนก บันทึกรวบรวม เรียบเรียง ท่อง บอก ระบุ บรรยาย เล่า” เป็นต้น

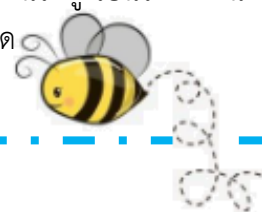
- **การใช้ความรู้** : ประกอบด้วยจุดมุ่งเน้นในการพัฒนาความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจ มาก่อให้เกิดสิ่งใหม่ สร้างสรรค์ หรือแก้ปัญหาซึ่งระบุเป็นพฤติกรรมโดยใช้คำว่า “สรุป วิเคราะห์ คาดคะเน ประเมิน สร้าง สร้างเสริม ซ่อม แก้ปัญหา จัดแสดง ตัดสินใจ เลือกใช้ ป้องกันและหลีกเลี่ยง วางแผน แต่งตั้ง สด สร้างสรรค์” เป็นต้น

- **ทักษะ** : ประกอบด้วยจุดมุ่งเน้นในการพัฒนาสมรรถนะในการทำสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นสิ่งจำเป็น ของ กระบวนการนั้นๆ เช่น การอ่านออกเสียง การคัดลายมือ การพูดนำเสนอในกระบวนการสื่อสาร การสังเกตใน กระบวนการสืบเสาะ การพัฒนาทักษะทางกายภาพ ทักษะการจัดการในกระบวนการ การทำงาน เป็นต้น ซึ่ง ระบุเป็นพฤติกรรม โดยใช้คำว่า “ปฏิบัติ เคลื่อนไหว เคลื่อนที่ ควบคุม ใช้ทักษะ จัดรูปแบบ จัดองค์ประกอบ เก็บ จัดเก็บ เลียนแบบ นำเสนอ ทดลอง สืบค้น สังเกต แสดงท่าทาง ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ” เป็นต้น

- **คุณลักษณะอันพึงประสงค์**: ประกอบด้วยจุดมุ่งเน้นในการพัฒนาเจตคติ ค่านิยม ทศนคติ อุปนิสัย คุณลักษณะต่าง ๆ ซึ่งระบุเป็นพฤติกรรมโดยใช้คำว่า “มีมารยาท มีเหตุผล มีส่วนร่วม ตระหนัก ถึงความ สมเหตุสมผล มีประสิทธิภาพ ริเริ่มสร้างสรรค์ จิตวิทยาศาสตร์ ใช้ข้อมูลจากแหล่งที่เชื่อถือได้ พัฒนาตนเองอย่าง สม่าเสมอ เห็น/สำนึก/ชื่นชมในคุณค่าอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข/อย่างสมานฉันท์ มีศรัทธา ที่ถูกต้องอำรงรักษา คุ้มครองสิทธิ ป้องกันและหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยง”

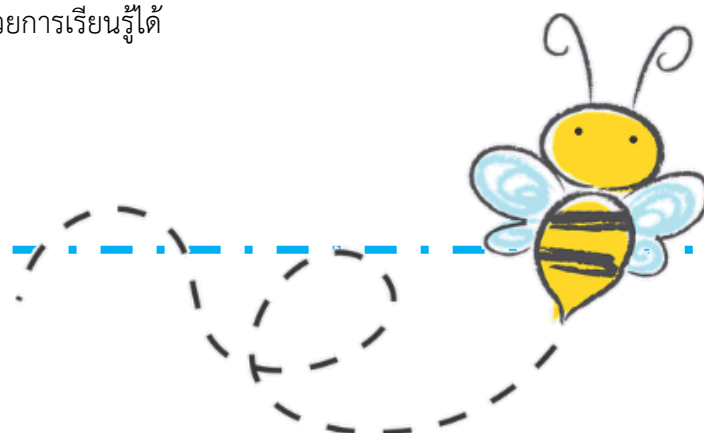
- **ขอบข่ายเนื้อหาสาระที่พึงเรียนรู้**: มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในแต่ละกลุ่มสาระ การเรียนรู้ ระบุสิ่งที่ผู้เรียนจึงได้เรียนรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ เช่น รายงานการศึกษาค้นคว้า เขียนย่อความ เขียนแสดงความรู้ ความคิด ใช้คำภาษาถิ่น ในสาระภาษาไทย เป็นต้น

องค์ประกอบข้างต้นจะเป็นตัวกำกับให้เกิดการไตร่ตรองในการกำหนดภาระงานให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน และปฏิบัติ ลงมือทำ มิฉะนั้นก็จะไม่บรรลุผลตามที่มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกำหนด



การออกแบบการวัดและประเมินผลรายหน่วยการเรียนรู้ ต้องมีการคิดวางแผนตั้งแต่ขั้นการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ว่าในการประเมินสรุปความรู้รวบยอด เมื่อจบหน่วยการเรียนรู้ นั้น จะให้ ผู้เรียน แสดงออกซึ่งความรู้ ความเข้าใจสิ่งที่เรียนในรูปแบบใด ปรากฏเป็นหลักฐานเช่นไรที่จะทำให้ ครูผู้สอนมั่นใจได้ว่าผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ ความเข้าใจตามที่กำหนด และเมื่อได้ออกแบบหน่วย การเรียนรู้เรียบร้อยแล้วควรได้ ทบทวน ดังนี้

1. ทบทวนรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ ชื่อหน่วย ตัวชี้วัดที่ระบุไว้ในหน่วยการเรียนรู้ และภาระงาน/ ชิ้นงานรวบยอดของหน่วย
2. ตรวจสอบภาระงาน/ ชิ้นงานรวบยอดว่าเป็นหลักฐานการเรียนรู้ที่ต้องใช้ความรู้ ทักษะ ความเข้าใจ คุณลักษณะที่กำหนดในทุกตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ นั้น และเพื่อให้ผู้เรียน สามารถนำ ความรู้ไปใช้สร้างภาระงาน/ ชิ้นงานรวบยอด ระบุกิจกรรมหลักๆ ที่ผู้เรียนต้องทำได้มาก่อน โดยไม่ต้องแสดง รายละเอียด แต่นำเสนอให้เห็นว่าใคร ทำอะไร อย่างไร เพราะรายละเอียดกิจกรรม จะปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้
3. ทบทวนลักษณะของภาระงาน/ ชิ้นงานที่จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง และ ส่งเสริมการคิดระดับสูง ควรเป็นภาระงาน/ ชิ้นงานที่เน้นการปฏิบัติ เป็นงานที่มีความหมายต่อ การเรียนรู้คือมีความเป็นไปได้และสอดคล้องกับชีวิตจริง
4. กำหนดแนวทางการให้คะแนนที่สอดคล้องกับลักษณะของภาระงาน/ ชิ้นงานรวบยอด
5. ออกแบบการตรวจสอบและประเมินความก้าวหน้าของผลงานให้สอดคล้องกับแนวการจัดการ กิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตัวชี้วัดตามที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ผู้สอนพึงระลึกเสมอ ว่าการ จะให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติภาระงาน/ ชิ้นงานรวบยอดได้ ผู้เรียนต้องได้รับการฝึกฝนอะไรบ้างมา ก่อนในแต่ละ ตัวชี้วัด ทั้งนี้ผู้สอนต้องพัฒนาผู้เรียนจนมั่นใจว่า ผู้เรียนสามารถบรรลุผลตามตัวชี้วัดนั้น การวัดและประเมินผล รายตัวชี้วัด จะดำเนินการควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผน การจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการวัด และประเมินผลที่หลากหลายจนแน่ใจว่าผู้เรียนผ่านทุกตัวชี้วัด และสามารถนำความรู้ไปสร้างชิ้นงาน/ ภาระ งานรวบยอดของหน่วยการเรียนรู้ได้



ตัวอย่างการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดเพื่อนำไปสร้างเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียน ดำเนินการวิเคราะห์ตามลำดับต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ระบุ คำสำคัญ (key word) หรือ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกจากตัวชี้วัด

ขั้นที่ 2 พิจารณา คำสำคัญ (key word) หรือ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกตามตัวชี้วัดว่าเป็น พฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความรู้ (K) ด้านกระบวนการหรือทักษะ (P) ด้านคุณลักษณะ (A)

ขั้นที่ 3 เลือกคำสำคัญ (key word) หรือพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาจากตัวชี้วัดใน พฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความรู้ (K) แล้วพิจารณาว่าคำสำคัญดังกล่าวสอดคล้องกับลำดับชั้นใดตามทฤษฎี การเรียนรู้ของบลูม (Bloom's Taxonomy)

ขั้นที่ 4 กำหนดแนวทางการประเมิน มาตรฐานการเรียนรู้ วิธีการและเครื่องมือ โดยพิจารณาจาก ลำดับชั้นของพฤติกรรมตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม

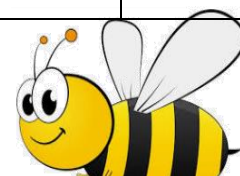
ขั้นที่ ① ระบุ คำสำคัญ (key word) หรือ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกจากตัวชี้วัด

ขั้นที่ ② พิจารณา คำสำคัญ (key word) หรือ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกตามตัวชี้วัดว่าเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความรู้ (K) ด้านกระบวนการหรือทักษะ (P) ด้านคุณลักษณะ (A)

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัด	คำสำคัญ ^①	พฤติกรรมการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด ^②		
		ความรู้ความคิด	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะ
1. เขาใจและไขสมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใชอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	- เขาใจ - ไข - วิเคราะห์ - แก้ปัญหา	- เขาใจสมบัติของการไม่เท่ากัน - ไขความรู้เรื่องสมบัติของการไม่เท่ากัน - วิเคราะห์โดยใชอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - แก้ปัญหาโดยใชอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว		
2. ประยุกต์ใชสมการกำลังสองตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	- ประยุกต์ใช้ - แก้ปัญหา	- ประยุกต์ใชสมการกำลังสองตัวแปรเดียว - การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์		



ตัวชี้วัด	คำสำคัญ ^๑	พฤติกรรมการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด ^๒		
		ความรู้ความคิด	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะ
3. ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	- ประยุกต์ใช้ - แก้ปัญหา	ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์		

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	คำสำคัญ	พฤติกรรมการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด		
		ความรู้ความคิด	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะ
1. เขาใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่องและแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำเสนอโดยใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	- เขาใจ - ใช้ - วิเคราะห์ - แปลความ - นำไปใช้	- เขาใจเกี่ยวกับสถิติ - ใช้ความรู้ในการนำเสนอ - วิเคราะห์ข้อมูล - แปลความหมาย - นำสถิติไปใช้		

ขั้นที่ ๓ เลือกคำสำคัญ (key word) หรือพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาจากตัวชี้วัดในพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความรู้ (K) แล้วพิจารณาว่าคำสำคัญดังกล่าวสอดคล้องกับลำดับขั้นใดตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom's Taxonomy)

ตัวชี้วัด	คำสำคัญ	พฤติกรรม การเรียนรู้ (K)	ลำดับขั้นใดตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม					
			จำ	เขาใจ	ประ ยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมิน ค่า	คิด สร้างสรรค์
ค 1.3 ม.3/1	- เขาใจ - ใช้ - วิเคราะห์ - แก้ปัญหา	ความรู้ ความคิด		✓	✓	✓ ✓		

ขั้นที่ ④ กำหนดแนวทางการประเมิน หลักฐานการเรียนรู้ วิธีการและเครื่องมือ โดยพิจารณาจากลำดับขั้นของพฤติกรรมตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดสิ่งที่ต้องการวัด

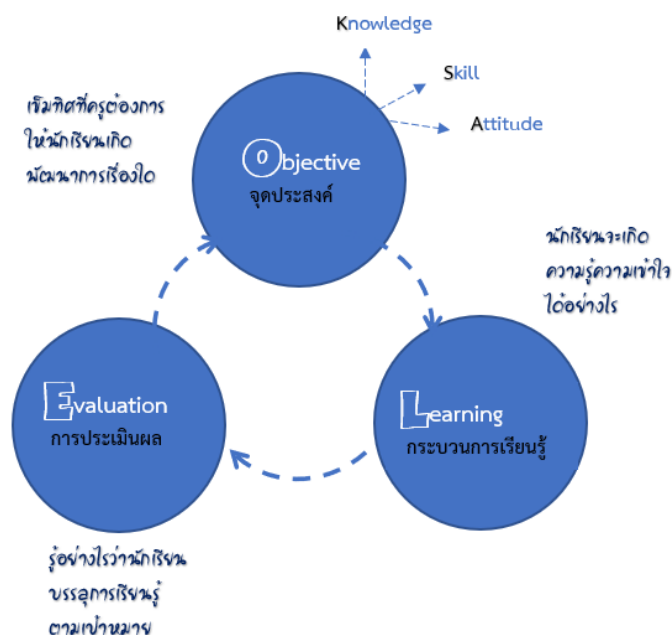
ตัวชี้วัด	คำสำคัญ	แนวทางการประเมิน	หลักฐานการเรียนรู้	วิธีการและเครื่องมือ
ค 2.1 ม.3/1 หาพื้นที่ผิวของ ปริซึมและ ทรงกระบอก	หาพื้นที่	ให้ผู้เรียนหาพื้นที่ผิว ของปริซึมและ ทรงกระบอก ที่กำหนดให้	การทำแบบฝึกหัดและ การตอบคำถามในชั้น เรียน	การตรวจผลงานและ สังเกตจากการตอบ คำถาม



องค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

ประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ Objective กระบวนการเรียนรู้ Learning Process และการประเมินผล Evaluation 3 ส่วนนี้เรียกว่าระบบโอเล่

ระบบ OLE ช่วยให้ครูรู้นักเรียนจะบรรลุผลลัพธ์ตามที่ครูตั้งไว้ได้อย่างไรโดยเริ่มจากการระบุเป้าหมายในการจัดการเรียนรู้ (O) ที่ชัดเจน แล้วออกแบบกระบวนการเรียนรู้ (L) ให้สอดคล้องกับเป้าหมายให้นักเรียนรู้สึกท้าทาย ไม่ง่ายหรือยากจนเกินไป เปิดโอกาสให้นักเรียนลงมือทำด้วยตัวเอง พร้อมทั้งระบุหลักฐานและเครื่องมือวัดว่านักเรียนไปถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ (E) ดังแสดงความสัมพันธ์กัน ดังรูป



Objective จุดประสงค์

จุดประสงค์เปรียบเสมือนเข็มทิศในการจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนต้องเรียนเรื่องนี้ ครูอยากให้เกิดพัฒนาการในเรื่องใด โดยมองอย่างเป็นองค์รวมใน 3 ด้าน ดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives)

• เป็นข้อความที่ระบุ ความรู้ ความสามารถ พฤติกรรม การแสดงออก และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ รวมทั้งการปฏิบัติ และ ทักษะต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียน อันเป็นผลจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ ภายหลังการเรียนการสอนเสร็จสิ้นแล้ว

จุดมุ่งหมายเฉพาะใช้ในการกำหนด

• จุดมุ่งหมายเฉพาะใช้ในการกำหนด จุดมุ่งหมายการสอน (Instructional Objectives) หรือ จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives) โดยทั่วไปจะเขียนในรูปจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) ส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนของ Behavioral Objectives

- การแสดงออก หรือ พฤติกรรมที่คาดหวัง (Performance)
- เงื่อนไข หรือ สถานการณ์ (Conditions)
- เกณฑ์การยอมรับ (Criterion)

❶ พฤติกรรมที่คาดหวัง (Expected Behavior) สิ่งที่ต้องการให้นักเรียนแสดงออก เพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หลังจากเรียนจบบทเรียนนั้นแล้ว การเรียนพฤติกรรมที่คาดหวังต้องใช้คำกริยาเชิงพฤติกรรม มีความหมายเฉพาะอย่างเดียว ชัดเจน ไม่กำกวม สามารถสังเกตการกระทำได้โดยตรง เช่น

- นักเรียนสามารถคำนวณโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ที่เป็นเศษซ้อนได้ถูกต้อง

❷ เงื่อนไข หรือ สถานการณ์ (Conditions) ระบุสถานะที่ผู้เรียนจะมีการแสดงออก อาจกำหนดในรูปของ วัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูล หรือเงื่อนไขการทำงาน เช่น

- ตอบเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- เมื่อกำหนดโจทย์การบวกเลขสองหลักที่ไม่มีการทดให้ 10 ข้อ
- (เขียนวงกลม) โดยไม่ใช้วงเวียน
- เมื่อกำหนดเครื่องมือวัดให้

❸ เกณฑ์การยอมรับ (Criterion) ข้อความที่กำหนดระดับ หรือ ปริมาณ ของพฤติกรรม/การแสดงออก ที่ยอมรับว่าผู้เรียนมีความรอบรู้หรือผ่านจุดประสงค์นั้นแล้ว อาจกำหนดในรูป งานที่สำเร็จ ระยะเวลา จำนวนผลงาน หรือ สัดส่วนของผลงานที่ทำ ได้ถูกต้องหรือทำเสร็จ เช่น

- ถูกต้อง 8 ข้อใน 10 ข้อ
- ได้ถูกต้องอย่างน้อย 80 %
- เสร็จในเวลา 5 นาที

Learning Process กระบวนการเรียนรู้

นักเรียนจะเกิดความรู้ความเข้าใจตามเป้าหมายได้อย่างไร ด้วยวิธีการใด ครูควรต้องทำอะไร มีขั้นตอนอย่างเป็นลำดับอย่างไร และเป็นกระบวนการที่เป็น Active Learning ให้เด็กเกิดประสบการณ์ตรงกับเรื่องที่เรียนได้มากที่สุด ประกอบด้วย

1. ชี้นำ เพื่อจุดประกายให้สนใจอยากเรียนรู้
2. ขั้นปฏิบัติการ การวางลำดับขั้นตอนให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงเกิดประสบการณ์ตรง
3. ขั้นทบทวนความรู้ ครูเก็บประมวลความรู้จากประสบการณ์ของผู้เรียนให้ประจักษ์ชัด

เป็นความรู้ของผู้เรียน

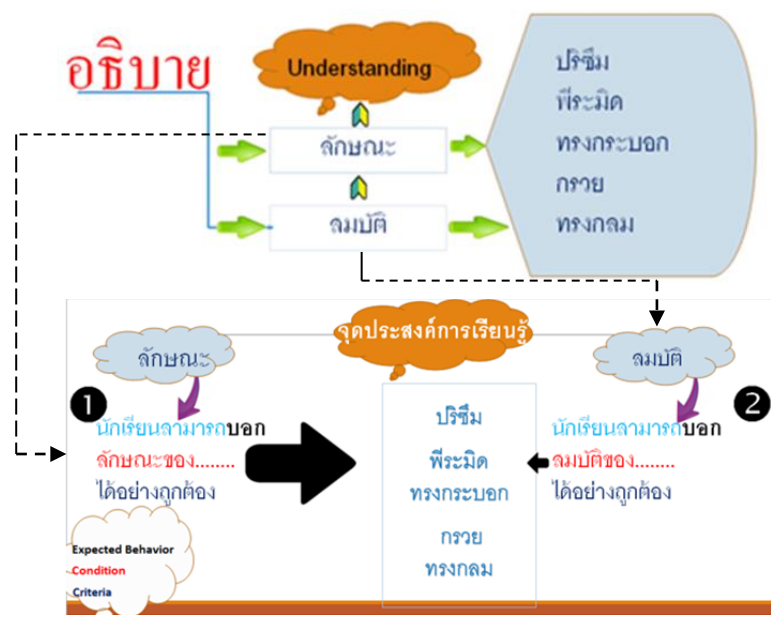
4. ขั้นใช้และซ้อนความรู้ ครูออกแบบให้นักเรียนทดลองใช้ความรู้ความเข้าใจนั้นในโจทย์/สถานการณ์ที่แตกต่างแล้วค้นพบสิ่งใหม่

Evaluation การประเมินผล

ครูจะรู้ได้อย่างไรว่าเด็กบรรลุผลการเรียนรู้ ต้องวางแผนล่วงหน้าโดยการระบุเครื่องมือ หลักฐาน และวิธีการที่จะประเมินการเรียนรู้แต่ละด้านของผู้เรียนว่าบรรลุจุดประสงค์ทั้ง 3 ด้าน (KPA) ใช้เครื่องมืออะไร บนหลักฐานใดเช่น ภาพวาด แบบประเมินพฤติกรรม การบันทึกคำตอบของเด็ก หรือผลงานอื่น ๆ

ตัวอย่างการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองคณิตสองมิติและสามมิติ
 ตัวชี้วัด ค 3.1 ม.3/1 อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวยและทรงกลม



จากรูปข้างต้นสามารถเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของปริซึมได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของพีระมิดได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของทรงกระบอกได้ถูกต้อง
4. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของกรวยได้ถูกต้อง
5. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของทรงกลมได้ถูกต้อง
6. นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติของปริซึมได้ถูกต้อง
7. นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติของพีระมิดได้ถูกต้อง
8. นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติของทรงกระบอกได้ถูกต้อง
9. นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติของกรวยได้ถูกต้อง
10. นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติของทรงกลมได้ถูกต้อง

ตัวอย่างการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย

ด้านทักษะพิสัย

1. นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้
2. นักเรียนสามารถเขียนกราฟของสมการเชิงเส้นที่กำหนดให้ได้

ด้านจิตพิสัย

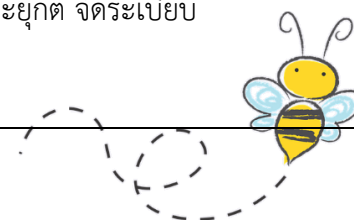
1. นักเรียนส่งงานทุกชิ้นที่ครูมอบหมายในเวลาที่กำหนด
2. นักเรียนรับฟังครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างตั้งใจ

คำกริยาที่ใช้ในการจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

การจำแนกพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย Boom Taxonomy : Cognitive Domain

พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย	การแสดงออกของพฤติกรรม	คำกริยา
1. จำ	การเก็บรักษามวลประสบการณ์ต่าง ๆ จากการที่ได้รับรู้ไว้และระลึกสิ่งนั้นได้เมื่อต้องการ	บอก ชี้ ระบุนุ จับคู่ ระลึก ค้นหา ท่อง เล่า ให้ความหมาย
2. เข้าใจ	การแสดงความสามารถในการจับใจความสำคัญของสื่อได้ และสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความตีความ คาดคะเน ขยายความ หรือ การกระทำอื่น ๆ	อธิบาย ยกตัวอย่าง สรุปรู สาธิต อภิปราย ทำนาย เปลี่ยน หาความสัมพันธ์ เชื่อมโยง แปล ถอดความ จัดหมู่ บอกใจความสำคัญ
3. ประยุกต์ใช้	การนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ จึงจะสามารถนำไปใช้ได้	ประยุกต์ แก้ไข แก้ปัญหา คำนวณ เสนอ ใช้ ทดลอง เปรียบเทียบ ตีความ เปลี่ยนแปลง

พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย	การแสดงออกของพฤติกรรม	คำกริยา
4. วิเคราะห์	คิด หรือ แยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน	เปรียบเทียบ จำแนก แยกแยะ ทดสอบ วิเคราะห์ สังเกต ให้เหตุผล ตรวจสอบ หาความสัมพันธ์ บอก ความแตกต่าง คาดการณ์ จัดประเภท
5. ประเมินค่า	การแสดงความสามารถทางสติปัญญา เกี่ยวกับการตรวจสอบ ควบคุม ทดสอบ เพื่อค้นหาความไม่สอดคล้องหรือความขัดแย้งในกระบวนการหรือผลผลิตและการวิพากษ์ต่างๆ เพื่อการตัดสินใจ	ตัดสินใจ พิจารณา สรุปประเมิน เลือกรัดผล เปรียบเทียบ โต้แย้ง สนับสนุน คาดการณ์ โน้มน้าวใจ ป้องกัน วิพากษ์ จัดอันดับ
6. คิดสร้างสรรค์	การแสดงความสามารถทางสติปัญญาในการสร้างสิ่งใหม่ จากสิ่งที่เคยเรียนรู้หรือพบเห็นในบริบทต่างๆ แล้วนำมาสร้างสรรค์ วางแผนและดำเนินการตามกระบวนการจนสำเร็จ	แต่ง ออกแบบ สร้าง วางแผน เรียบเรียง กำหนด ประดิษฐ์ พัฒนา ประยุกต์ จัดระเบียบ



การจำแนกพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย Boom Taxonomy : Psychomotor Domain

พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย	การแสดงออกของพฤติกรรม	คำกริยา
1. เลียนแบบ	การรับรู้ รับรู้ในสิ่งที่จะต้องปฏิบัติโดยผ่านประสาทสัมผัส สังเกตและทำตาม	สังเกต รู้สึก สัมผัส ตรวจสอบ
2. ทำตามคำสั่ง	ฝึกตามแบบที่ตนสนใจและพยายามทำซ้ำ เพื่อที่จะให้เกิดทักษะตามแบบที่ตนสนใจให้ได้ หรือ สามารถปฏิบัติงานได้ตามข้อแนะนำ	แสดงท่าทาง ปฏิบัติตาม ฝึกปฏิบัติงาน
3. ทำเพื่อความถูกต้อง	การปฏิบัติงานโดยอาศัยผู้ชี้แนะ การทำตามตัวอย่าง การลองผิดลองถูก และทำได้อย่างถูกต้อง	ทดลอง ฝึกหัด ตรวจสอบ ทำตาม ขั้นตอน ใช้เครื่องมือ ใช้อุปกรณ์ ติดตั้ง
4. ทำอย่างสร้างสรรค์ต่อเนื่อง	การปฏิบัติงานได้เอง คล่อง ใต้ถูกต้อง เรียบร้อย มีประสิทธิภาพ เรียนรู้วิธีการตามขั้นตอนที่ถูกต้อง	สาธิต ผลิต แก้ไข ทำงานได้ด้วยตนเอง ทำงานได้รวดเร็ว ตรวจสอบ และแก้ไข ซ่อมบำรุง
5. ทำด้วยความชำนาญเป็นธรรมชาติ	การปฏิบัติงานด้วยความชำนาญ ทำงานใหม่ได้ ปฏิบัติงานด้วยความคล่องแคล่วอย่างอัตโนมัติ	ทำงานด้วยความกระฉับกระเฉง แนะนำผู้อื่นได้ จัดระบบการทำงาน สร้าง ประดิษฐ์

การจำแนกพฤติกรรมด้านจิตพิสัย Boom Taxonomy : **Affective Domain**

พฤติกรรมด้านจิตพิสัย	การแสดงออกของพฤติกรรม	คำกริยา
1.การรับ (Receiving) 1.1 การรับรู้ 1.2 ความเต็มใจที่จะรับรู้ 1.3 การควบคุมหรือการคัดเลือกความสนใจ	-ตั้งใจฟัง -ตระหนักในความสำคัญของการเรียน -สนใจรับฟัง รู้จักเกี่ยวกับความต้องการของผู้อื่น และปัญหาสังคม -ยอมรับความแตกต่างระหว่างเชื้อชาติและวัฒนธรรม -เข้าร่วมกิจกรรมของชั้นเรียนอย่างต่อเนื่อง	ถาม เลือก บรรยาย ติดตาม บ่งชี้ ฟัง ตอบคำถาม
2.การตอบสนอง (Responding) 2.1 ความเต็มใจในการตอบสนอง 2.2 ความตั้งใจในการตอบสนอง 2.3 ความพึงพอใจในการตอบสนอง	-ทำการบ้านเสร็จ -เชื่อฟังในกฎระเบียบ -ร่วมอภิปราย -อาสาสมัครทำงาน -แสดงความสนใจในวิชาที่เรียน -ช่วยเหลือผู้อื่น	ตอบคำถาม ช่วยเหลือ สะสม อภิปราย อ่าน เลือก เขียน
3.การเห็นคุณค่า (Valuing) 3.1 การยอมรับค่านิยม 3.2 การแสดงความนิยมในค่านิยม 3.3 การยึดมั่นในค่านิยมนั้นๆ	-แสดงออกมาให้เห็นว่ามีความเชื่อในกระบวนการประชาธิปไตย -ซาบซึ้งในวรรณคดี ศิลปะ ดนตรี -ซาบซึ้งในระเบียบวิชาวิทยาศาสตร์ ว่ามีบทบาทในชีวิตประจำวัน -เข้าร่วมชุมนุม -แสดงให้เห็นว่าต้องการปรับปรุงสังคมให้ดีขึ้น	ทำเสร็จ บรรยาย ชี้ความแตกต่าง อธิบาย ติดตาม ริเริ่ม ประสาน อ่าน ขอร้อง รายงาน แบ่งปัน ทำงาน สาธิต
4.การจัดรวบรวมและจัดระบบ (Organization) 4.1 การสร้างความเข้าใจในค่านิยม 4.2 การสร้างระบบค่านิยม	-ยอมรับว่าตนเองต้องมีความรับผิดชอบ -เข้าใจและยอมรับในความสามารถของตนเองและขอบเขตของการแสดงความสามารถของตน -วางแผนชีวิตของตนเองที่เหมาะสมกับความสามารถและความสนใจของตนเอง	เปรียบเทียบ ป้องกัน อธิบาย สรุป ขยาย จัดระเบียบ อ้างอิง สังเคราะห์
5.การเกิดกิจนิสัย (Characterization) 5.1 การสร้างข้อสรุป	-ระมัดระวังตนเพื่อความปลอดภัยในการทำงานทุกครั้ง	แสดง จำแนก ขยาย ปฏิบัติ บริการ แก้ปัญหา ตรวจสอบ

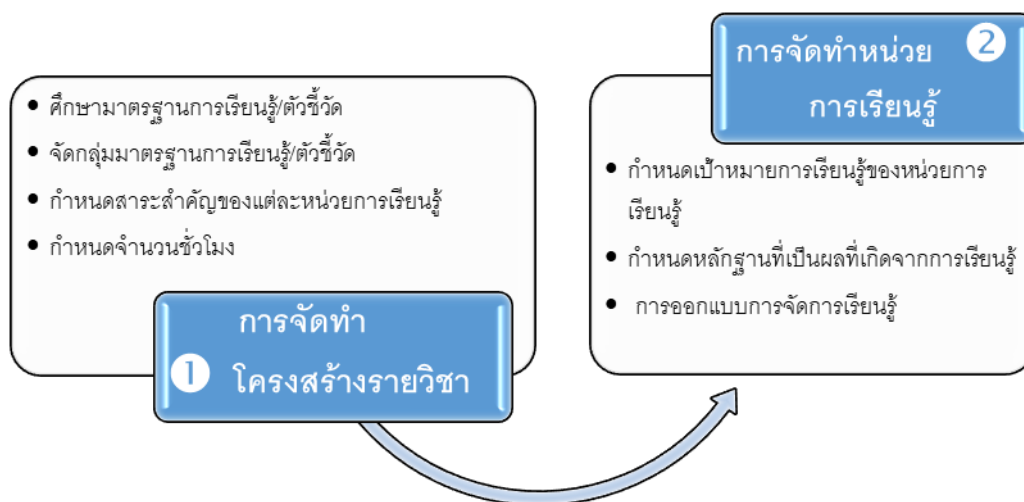
พฤติกรรมด้านจิตพิสัย	การแสดงออกของพฤติกรรม	คำกริยา
5.2 การแสดงลักษณะนิสัย รายบุคคล	-เข้าร่วมกิจกรรมกับกลุ่มด้วยความเต็มใจ -ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา -ปฏิบัติตามตามสุขลักษณะจนเป็นนิสัย	



ตัวอย่างการจัดทำหน่วยการเรียนรู้

การจัดทำหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐานและแผนจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551

หน่วยการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนของการนำหลักสูตรสถานศึกษาไปใช้ในชั้นเรียน การออกแบบหน่วยการเรียนรู้และแผนจัดการเรียนรู้ มีแนวทางในการปฏิบัติดังนี้



แผนภาพแสดงขั้นตอนการจัดทำหน่วยการเรียนรู้



การจัดทำ
1 โครงสร้างรายวิชา



ขั้นที่ 1 การจัดทำโครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างรายวิชาเป็นการกำหนดขอบข่ายของรายวิชา ช่วยทำให้เห็นภาพรวมของแต่ละรายวิชาว่า ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้จำนวนเท่าใด มีสาระสำคัญอย่างไรบ้าง แต่ละหน่วยจะพัฒนานักเรียนให้บรรลุตัวชี้วัดใด ใช้เวลาเท่าไร และมีสัดส่วนการเก็บคะแนนของรายวิชานั้นเป็นอย่างไร ซึ่งประกอบด้วยการทำงานดังนี้

1. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดทั้งหมดในคำอธิบายรายวิชา
2. จัดกลุ่มมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่สอดคล้องกันแล้วตั้งชื่อหน่วยให้เหมาะสม
3. กำหนดสาระสำคัญของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยที่สาระสำคัญ หมายถึง องค์ความรู้สำคัญเป็นความคิดรวบยอด (Concept) ที่เป็นหลักการ ที่ต้องการให้ฝังติดตัวผู้เรียนไปเป็นเวลานาน และสามารถนำมาใช้ได้เมื่อต้องการ ในสาระสำคัญจะมี 3 ส่วน ได้แก่ **ความรู้ ทักษะ/กระบวนการ และคุณลักษณะของวิชา** ที่ต้องการให้เป็นองค์ความรู้ที่ติดตัวผู้เรียนไปเป็นเวลานาน

4. กำหนดจำนวนชั่วโมง และคะแนนสำหรับแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสม เวลาเรียนทั้งหมดต้องเท่ากับที่กำหนดในโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา



ตัวอย่าง การจัดทำโครงสร้างรายวิชา

1. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดทั้งหมดในคำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค 23101 คณิตศาสตร์

ภาคเรียนที่ 1 เวลาเรียน 60 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ/กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

การ นำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่า

สอง

สมการกำลังสองตัวแปรเดียว การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้

สมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา

ความคล้าย รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา

ฟังก์ชันกำลังสอง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ ในการ

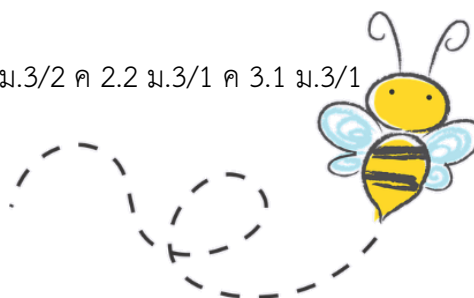
แก้ปัญหา

โดยใช้ความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมาย ความสามารถในการคิด ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยีมีวินัย มีความใฝ่ เรียนรู้ มีความมุ่งมั่นในการทำงาน และมีจิตสาธารณะตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ตีรวมทั้งเห็นคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

รหัสตัวชี้วัด

ค 1.2 ม.3/1, ม.3/2 ค 1.3 ม.3/1, ม.3/2 ค 2.2 ม.3/1 ค 3.1 ม.3/1

รวม 6 ตัวชี้วัด



2. จัดกลุ่มมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่สอดคล้องกันแล้วตั้งชื่อหน่วยให้เหมาะสม

การจัดกลุ่มมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สู่การจัดทำโครงสร้างรายวิชา
รหัสวิชา ค23101 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

หน่วยการเรียนรู้ที่	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด
1	ค 1.3	ม.3/1
2	ค 1.2	ม.3/1
3	ค 1.3	ม.3/2
4	ค 2.2	ม.3/1
5	ค 1.2	ม.3/2

3. กำหนดสาระสำคัญของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

การเขียนสาระสำคัญ/ความคิดรวบยอดของหน่วยการเรียนรู้
รหัสวิชา ค23101 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	นักเรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
1	อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ค 1.3 ม.3/1	นักเรียนรู้อะไร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนรู้อะไรได้ การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการ แก้ปัญหา	การแก้อสมการ เชิงเส้นตัวแปร เดียว	อสมการ (inequality) เป็นประโยคที่ แสดงถึง ความสัมพันธ์ ของจำนวน โดย มีสัญลักษณ์ $<$, $>$, \leq , \geq หรือ \neq แสดง ความสัมพันธ์
2	การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง	ค 1.2 ม.3/1	นักเรียนรู้อะไร การแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสูง กว่าสอง	การแยกตัว ประกอบของ พหุนามดีกรีสูง กว่าสอง	เมื่อนำพหุนาม หารด้วยพหุนาม จะได้ผล หารทั้งที่ลงตัว หรือ มีเศษเป็น ศูนย์ และได้

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	นักเรียนรู้อะไร/ทำ อะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบ ยอด
			นักเรียนรู้อะไรได้ อธิบายวิธีการ แยกตัวประกอบของ พหุนามดีกรีสูงกว่า สอง		ผลหารไม่ลงตัว หรือ มีเหลือ เศษไม่ใช่ศูนย์
3	สมการกำลังสองตัว แปรเดียว	ค 1.3 ม.3/2	นักเรียนรู้อะไร การแก้สมการกำลัง สองตัวแปรเดียว นักเรียนรู้อะไรได้ การนำความรู้ เกี่ยวกับการแก้ สมการกำลังสองตัว แปรเดียวไปใช้ใน การแก้ปัญหา	การแก้สมการ กำลังสองตัว แปรเดียว	สมการกำลัง สองตัวแปร เดียว คือ สมการที่มี x เป็นตัวแปร เดียว มีดีกรี สูงสุดเป็น 2 และมีรูปทั่วไป เป็น $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$
4	ความคล้าย	ค 2.2 ม.3/1	นักเรียนรู้อะไร รูปสามเหลี่ยมที่ คล้ายกัน นักเรียนรู้อะไรได้ การนำความรู้ เกี่ยวกับความคล้าย ไปใช้ในการ แก้ปัญหา	รูปสามเหลี่ยมที่ คล้าย	รูปที่มีรูปร่าง เหมือนกัน แต่ ขนาดแตกต่างกัน กันจัดว่าเป็นรูป ที่คล้ายกัน
5	ฟังก์ชันกำลังสอง	ค 1.2 ม.3/2	นักเรียนรู้อะไร กราฟของฟังก์ชัน กำลังสอง นักเรียนรู้อะไรได้ การนำความรู้ เกี่ยวกับฟังก์ชัน กำลังสองไปใช้ ใน การแก้ปัญหา	ฟังก์ชันกำลัง สอง	ฟังก์ชันกำลัง สองเป็นฟังก์ชัน ที่เขียนให้อยู่ใน รูปทั่วไป $y =$ $ax^2 + bx + c$ เมื่อ x, y เป็น ตัวแปร a, b และ c เป็นค่า คงตัว

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	นักเรียนรู้อะไร/ทำ อะไรได้	ความคิดหลัก	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบ ยอด
					และ $a \neq 0$ ซึ่งกราฟของ ฟังก์ชันกำลัง สองเรียกว่า พาราโบลา (Parabola)

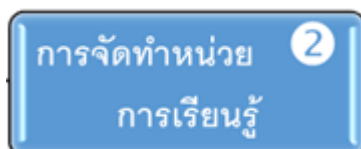
4. กำหนดจำนวนชั่วโมง

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ค23101 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	อสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว	ค 1.3 ม.3/1	อสมการ (inequality) เป็นประโยค ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของจำนวน โดยมีสัญลักษณ์ $<$, $>$, \leq , \geq หรือ \neq แสดงความสัมพันธ์	12	10
2	การแยกตัว ประกอบของพหุ นามที่มีดีกรีสูง กว่าสอง	ค 1.2 ม.3/1	เมื่อนำพหุนามหารด้วยพหุนามจะ ได้ผลหารทั้งที่ลงตัว หรือ มีเศษเป็น ศูนย์ และได้ผลหารไม่ลงตัว หรือ มี เหลือเศษไม่ใช่ศูนย์	12	10
3	สมการกำลังสอง ตัวแปรเดียว	ค 1.3 ม.3/2	สมการกำลังสองตัวแปรเดียว คือ สมการที่มี x เป็นตัวแปรเดียว มีดีกรี สูงสุดเป็น 2 และมีรูปทั่วไปเป็น $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a , b , c เป็นค่า คงตัว และ $a \neq 0$	12	10
4	ความคล้าย	ค 2.2 ม.3/1	รูปที่มีรูปร่างเหมือนกัน แต่ขนาด แตกต่างกันจัดว่าเป็นรูปที่คล้ายกัน	10	10
5	ฟังก์ชันกำลังสอง	ค 1.2 ม.3/2	ฟังก์ชันกำลังสองเป็นฟังก์ชันที่เขียน ให้อยู่ในรูปทั่วไป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ x , y เป็นตัวแปร a , b และ c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$ ซึ่งกราฟของฟังก์ชันกำลังสองเรียกว่า พาราโบลา (Parabola)	12	10

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
รวมระหว่างภาคเรียน				58	70
ปลายภาคเรียน				2	30
รวมทั้งหมด				60	100



ขั้นที่ 2 การจัดทำหน่วยการเรียนรู้

การนำแต่ละหน่วยการเรียนรู้มาออกแบบการเรียนรู้ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงของมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่สามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ต้องทำให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้วย การออกแบบการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Backward Design ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ มีดังนี้

- 1.1 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี หรือตัวชี้วัดช่วงชั้นที่นำมาจัดกลุ่มทำเป็นหน่วยการเรียนรู้
- 1.2 สาระสำคัญ (Concept) เป็นองค์ความรู้โดยรวมที่ต้องการให้ฝังติดตัวผู้เรียนไปเป็นเวลานาน หรือที่เรียกว่า ความเข้าใจที่คงทน (Enduring Understanding) ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่เป็นหลักการ หรือหลักวิชาของแต่ละเรื่อง เช่น เลขยกกำลัง คือ การคูณจำนวนนั้น ๆ ตามจำนวนของเลขชี้กำลัง, วัตถุใด ๆ เมื่อมีการเคลื่อนที่ จะมีทิศทาง ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว และอัตราเร่ง
- 1.3 สาระการเรียนรู้
- 1.4 สมรรถนะสำคัญ
- 1.5 การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน
- 1.6 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

2. กำหนดหลักฐานที่เป็นผลที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายที่กำหนด ได้แก่

- 2.1 ชิ้นงาน/ภาระงานที่เป็นหลักฐานว่ามีความเข้าใจตามเป้าหมายที่เป็นมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 2.2 การวัดและประเมินผล
การวัดและประเมินผล ประกอบด้วย การวัดและประเมินผลระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การกำหนดวิธีการวัดและประเมินผล เกณฑ์การวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่กำหนดในหน่วยการเรียนรู้

3. การออกแบบการจัดการเรียนรู้/วิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน/

ภาระงาน เกิดทักษะ และความสามารถตามสมรรถนะสำคัญ การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ของหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนด รวมถึงการกำหนดเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้จากโครงสร้างรายวิชา

ตัวอย่าง

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. วางแผนการจัดทำหน่วยการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบ ยอด	สาระการ เรียนรู้	นำไปสู่			ชิ้นงาน/ ภาระงาน	แนวการ จัด กิจกรรม การเรียนรู้
			สมรรถนะ สำคัญของ ผู้เรียน	การอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียน	คุณลักษณะ อันพึง ประสงค์		
มาตรฐาน ค 2.2 1. เข้าใจและ ใช้สมบัติของ รูปสามเหลี่ยม ที่คล้ายกันใน การปัญหา คณิตศาสตร์ และปัญหาใน ชีวิตจริง	รูปที่มีรูปร่าง เหมือนกัน แต่ขนาด แตกต่างกัน จัดว่าเป็นรูป ที่คล้ายกัน	1.รูป สามเหลี่ยม ที่คล้ายกัน 2.การนำ ความรู้ เกี่ยวกับ ความคล้าย ไปใช้ในการ แก้ปัญหา	1. ความสามารถ ในการคิด 2. ความสามารถ ในการ แก้ปัญหา	สามารถคิด สรุข้อที่ ต้องการอ่าน เพื่อหา ข้อมูล สารสนเทศ ได้ตาม วัตถุประสงค์ สามารถ สร้าง ความ เข้าใจและ ประยุกต์ใช้ ความรู้จาก การอ่าน	ใฝ่เรียนรู้	1.การพูด นำเสนอ 2.การ ค้นคว้าทาง คณิตศาสตร์ 3.การแสดง การปัญหา คณิตศาสตร์	1.ให้ นักเรียน ศึกษา ค้นคว้า สำรวจและ แลกเปลี่ยน เรียนรู้ 2.นำเสนอ ข้อมูลมา วิเคราะห์ สังเคราะห์ 3.พูด นำเสนอ ข้อมูลจาก การ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ซักถาม วิพากษ์ วิจารณ์ 4.ฝึกการ การนำ ความรู้ เกี่ยวกับ ความคล้าย ไปใช้ แก้ปัญหา

2. จัดทำหน่วยการเรียนรู้

2.1 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ความคล้าย

2.2 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 2.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2.3 สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

รูปที่มีรูปร่างเหมือนกัน แต่ขนาดแตกต่างกันจัดว่าเป็นรูปที่คล้ายกัน

2.4 สาระการเรียนรู้

2.4.1 รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

2.4.1 การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา

2.5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

2.5.1 ความสามารถในการคิด

2.5.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

2.6 การอ่าน คิตรีเคราะหฺ์และเขียน

สามารถคัดสรรสื่อที่ต้องการอ่านเพื่อหาข้อมูลสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์สามารถสร้างความเข้าใจและประยุกต์ใช้ความรู้จากการอ่าน

2.7 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

2.8 ชิ้นงาน/ภาระงาน

2.8.1 การพูดนำเสนอ

2.8.2 การค้นคว้าทางคณิตศาสตร์

2.8.3 การแสดงการปัญหาคณิตศาสตร์

2.9 การวัดและประเมินผล

2.9.1 การวัดและประเมินผลระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) การค้นคว้าทางคณิตศาสตร์

2) การแสดงการปัญหาคณิตศาสตร์

2.9.1 การวัดและประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) การพูดนำเสนอ

2) การแสดงการปัญหาคณิตศาสตร์

2.10 กิจกรรมการเรียนรู้

1) ให้นักเรียนศึกษา ค้นคว้า สํารวจและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

2) นำเสนอข้อมูลมาวิเคราะห์ สังเคราะห์

3) พูดนำเสนอข้อมูลจากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ชักถาม วิพากษ์ วิจารณ์

4) ฝึกการนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา

เกณฑ์การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (*Holistic Rubrics*)

ประเด็น	ระดับคุณภาพ/พฤติกรรมบ่งชี้			
	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
1. ใฝ่เรียนรู้	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ ในการเรียน และมี ส่วนร่วมในการ การเรียนรู้ และเข้า ร่วมกิจกรรมการ เรียนรู้ต่าง ๆ ทั้ง ภายในและ ภายนอกห้องเรียน ประจำ	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ ในการเรียน และมี ส่วนร่วมในการ เรียนรู้ และ เข้า ร่วมกิจกรรมการ เรียนรู้ต่างๆ บ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ ในการเรียน และ มีส่วนร่วมในการ เรียนรู้ และเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ ต่าง ๆ เป็นบางครั้ง	เข้าเรียนไม่ค่อยตรง เวลา ยังไม่ตั้งใจ เรียน เอาใจใส่ใน การเรียน และ มี ส่วนร่วมในการ เรียนรู้ และเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ ต่าง ๆ เป็นบางครั้ง
2. มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติงานที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จมีการ ปรับปรุงและ พัฒนาการงาน ให้ดีขึ้นภายในเวลา ที่กำหนด	ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติงานที่ได้รับ มอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและ พัฒนาการงาน ให้ดีขึ้นภายในเวลา ที่กำหนด	ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติงานที่ได้รับ มอบหมายให้สำเร็จ ภายในเวลาที่ กำหนด	ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติงานที่ ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จเล็กน้อย เลย เวลาที่กำหนด

เกณฑ์การประเมิน การค้นคว้าทางคณิตศาสตร์ (*Holistic Rubrics*)

ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
3 (ดี)	วางแผนชัดเจนและทำงานเป็นระบบ แสดงข้อมูลในเนื้อหาที่ละเอียดชัดเจน ลงข้อสรุป ที่ถูกต้องชัดเจน นำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม
2 (พอใช้)	วางแผนชัดเจน แสดงข้อมูลในเนื้อหาที่ชัดเจน ลงข้อสรุปที่ไม่สมบูรณ์ นำเสนอผลงาน ได้แต่ไม่ชัดเจน
1 (ปรับปรุง)	วางแผนไม่ชัดเจน แสดงข้อมูลในเนื้อหาที่ไม่สมบูรณ์ ลงข้อสรุปที่ไม่สมบูรณ์ นำเสนอ ผลงานได้แต่ไม่ชัดเจน

เกณฑ์การประเมิน การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (*Analytic Rubrics*)

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
1. ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ปรับปรุง)	-เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง -เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง -เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2. การเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ปรับปรุง)	-เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสมและเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง -เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่ยังมีบางส่วนผิด โดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง -เลือกวิธีการแก้ปัญหาส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง
3. การใช้วิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ปรับปรุง)	-นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง -นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องเป็นบางครั้ง -นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง
4. การสรุปคำตอบ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ปรับปรุง)	-สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์ -สรุปคำตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง -ไม่มีการสรุปคำตอบ

เกณฑ์การประเมิน การพูดนำเสนอ (*Holistic Rubrics*)

ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
3 (ดี)	พูดหรืออธิบายได้ชัดเจน แสดงองค์ประกอบของเนื้อหาสาระของวิชาหรือหัวเรื่อง และใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์
2 (พอใช้)	พูดหรืออธิบายได้ชัดเจนบางส่วน แสดงองค์ประกอบของเนื้อหาสาระของวิชาหรือหัวเรื่องไม่ครบถ้วน และใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์บางส่วนไม่ถูกต้อง และสมบูรณ์
1 (ปรับปรุง)	พูดหรืออธิบายได้ไม่ชัดเจนและครบถ้วน



ขั้นที่ 3 การจัดทำแผนจัดการเรียนรู้

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการนำหน่วยการเรียนรู้ที่ได้ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้วมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้หรือนำมาสร้างเป็นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง การใช้สื่อ แหล่งเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ทั้งนี้ต้องมีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้เป็นรายชั่วโมงและกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เรียนรู้และบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ต่อไป

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ชื่อหน่วย ความคล้าย

วิชาคณิตศาสตร์ 5 รหัสวิชา ค 23101

เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมที่คล้ายกัน

เวลา 60 นาที

ครูผู้สอน: นางสาวณัฐกัญญาภรณ์ โสพัฒน์ โรงเรียนเทพอุดมวิทยา

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1.1 มาตรฐานการเรียนรู้

ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และ ทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

1.2 ตัวชี้วัด

ค 2.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการแก้ปัญหาเรขาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระการเรียนรู้แกนกลาง

รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

3. สาระสำคัญ

รูปที่มีรูปร่างเหมือนกัน แต่ขนาดแตกต่างกันจัดว่าเป็นรูปที่คล้ายกัน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K)

- (1) นักเรียนสามารถบอกรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกันได้
- (2) นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันได้

4.2 ด้านทักษะ (P)

นักเรียนสามารถสร้างรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันได้

4.3 ด้านเจตคติ (A)

นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 5.1 ความสามารถในการคิด
- 5.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

6. การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน

สามารถคัดสรรสื่อที่ต้องการอ่านเพื่อหาข้อมูลสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์สามารถสร้าง ความเข้าใจและประยุกต์ใช้ความรู้จากการอ่าน

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

8. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 Inspiration (ขั้นสร้างแรงบันดาลใจ) ระยะเวลา 5 นาที

1. นักเรียนเล่นเกม “Mystery box game” เพื่อให้ นักเรียนสังเกตลักษณะของภาพแต่ละคู่
2. ครูใช้คำถามจากการเล่นเกม “Mystery box game” ดังนี้

Question₁: Q₁ นักเรียนจะสังเกตว่าภาพในเกมที่บอกว่าคุณคล้ายกัน มีลักษณะอย่างไรบ้าง
(มีรูปร่างเหมือนกัน แต่ขนาดต่างกัน)

3. ครูให้นักเรียนดูภาพรูปหลายเหลี่ยมสองรูป แล้วใช้คำถามดังนี้

Q₂ ภาพสองภาพนี้คล้ายกันหรือไม่

(ตอบตามความคิดของนักเรียน)

ขั้นที่ 2 Define (ขั้นวิเคราะห์สถานการณ์) ระยะเวลา 20 นาที

1. นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ (Protractor) และไม้บรรทัด ในการทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สำรวจรูปร่างสองมิติ เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน โดยใช้คำถามคู่กับการทำกิจกรรมสำรวจดังนี้

Q₃ ขนาดของมุมของ $\triangle ABC$ มีขนาดเท่าไรบ้าง

Q₄ ขนาดของมุมของ $\triangle OMN$ มีขนาดเท่าไรบ้าง

Q₅ ความยาวของด้านของ $\triangle ABC$ มีขนาดเท่าไรบ้าง

Q₆ ความยาวของด้านของ $\triangle OMN$ มีขนาดเท่าไรบ้าง

Q₇ อัตราส่วนของความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมทั้งสามด้าน เป็นเท่าไรบ้าง

2. จากนั้นครูใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนเกิดทักษะการคิด ดังนี้

Q₈ จากรูปสามเหลี่ยมทั้งสอง ให้นักเรียนจับคู่จุดยอดที่ทำให้ได้มุมคู่ที่สมนัยกันมีขนาดเท่ากันเป็นคู่ ๆ ทุกคู่

Q₉ จากมุมคู่ที่สมนัยกัน ให้นักเรียนระบุด้านที่สมนัยกัน

Q₁₀ นักเรียนร่วมกันสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

(- รูปสามเหลี่ยมทั้งสองมีขนาดของมุมคู่ที่สมนัยกันเท่ากันเป็นคู่ ๆ ได้แก่

$$\hat{A} = \hat{O}, \hat{B} = \hat{M}, \hat{C} = \hat{N}$$

-รูปสามเหลี่ยมทั้งสองมีอัตราส่วนของความยาวของด้านที่สมนัยกันเป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน คือ

$$\frac{AB}{OM} = \frac{BC}{MN} = \frac{CA}{NO}$$

3. นักเรียนสร้างรูปสามเหลี่ยมจากกิจกรรม COPY&RESIZE โดยให้นักเรียนสร้างรูปสามเหลี่ยมตามขนาดที่ต้องการ และสร้างรูปสามเหลี่ยมคล้ายอีก 2 รูปที่ได้จาก ย่อรูป และ ขยายรูป จากรูปสามเหลี่ยมที่สร้างขึ้นครั้งแรก และ หาความสัมพันธ์ของด้านและมุมของรูปสามเหลี่ยมทั้งสามรูป

ขั้นที่ 3 Practice (ขั้นฝึกฝนทักษะ) ระยะเวลา 20 นาที

จากสถานการณ์ปัญหา ครูให้นักเรียนเตรียมไม้โปรแทรกเตอร์ (Protractor) และไม้บรรทัดเพื่อในการทำใบกิจกรรมที่ 2 COPY&RESIZE โดยใช้เทคนิค Think-Pair- share ดังนี้

1. ให้นักเรียนแก้ปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ด้วยตนเอง (Think)
2. นำวิธีการและคำตอบที่จากการแก้ปัญหาด้วยตนเองร่วมกันวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนอีกหนึ่งคนและปรับปรุงหรือสรุปเป็นองค์ความรู้ของกลุ่มย่อย (Pair)
3. นักเรียนนำผลงานทั้งหมดมารวมกันและร่วมกันวิเคราะห์วิธีการในแก้สถานการณ์ให้ถูกต้องที่สุด (Share) และปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง ซึ่งครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการทำงานของนักเรียน ดังนี้

Q₁₁ จากสถานการณ์นี้ขั้นแรกนักเรียนจะอย่างไร

Q₁₂ ผลงานที่ได้เป็นอย่างไรบ้าง

ขั้นที่ 4 Result (ขั้นวัดและประเมินผล) ระยะเวลา 10 นาที

1. เมื่อครบกำหนดเวลา ครูใช้คำถาม ดังนี้

Q₁₃ การแก้ปัญหาเป็นไปตามที่วางแผนไว้หรือไม่
2. เลือกผลงานโดยการสุ่มให้นักเรียนออกมานำเสนอชิ้นงาน COPY&RESIZE โดยมีกระบวนการคิดและใช้วิธีการอย่างไร

Q₁₄ นักเรียนคิดว่าควรปรับปรุงหรือเพิ่มเติมอะไรหรือไม่ อย่างไร

Q₁₅ นักเรียนคิดว่าจะนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรให้คนอื่นเข้าใจ

Q₁₆ วิธีการแก้ปัญหานี้สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาคู่ที่คล้ายกันได้หรือไม่

Q₁₇ นักเรียนวิธีการสร้างรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน อย่างไร

Q₁₈ นักเรียนมีวิธีการคิดอย่างไรว่าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน

ขั้นที่ 5 Sharing (ขั้นผลลัพธ์) ระยะเวลา 5 นาที

นักเรียนเขียนสะท้อนผลการเรียนรู้ (Exit ticket) ที่ Google form ที่ URL : <https://forms.gle/xxxxx> ดังนี้

(1) นักเรียนคิดว่าสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหในชีวิตจริงได้หรือไม่

(2) นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์การใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

9. สื่อการเรียนรู้

9.1 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สสำรวจรูปร่างสองมิติ

9.2 ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง COPY&RESIZE

10. แหล่งเรียนรู้

10.1 หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 สสวท.

10.2 Website IPST Proj14 <https://proj14.ipst.ac.th>

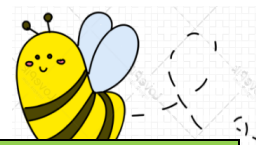
11. การวัดและประเมินผล

รายการวัดผล	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การวัดผล
1. การบอกลักษณะของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกัน	การตอบคำถาม	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องสำรวจรูปร่างสองมิติ	ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. การอธิบายลักษณะของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน	การตอบคำถาม	ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง COPY&RESIZE	อธิบายลักษณะของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันได้ถูกต้อง
3. การสร้างรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน	การตรวจใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง COPY&RESIZE	ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง COPY&RESIZE	ได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 60
4. ความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน	การสังเกตจากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	แบบการสังเกตการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	มีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

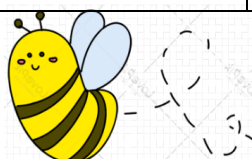
เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์	แนว Traditional	แนว Authentic
ด้านพุทธิพิสัย		
1. ความจำ	แบบทดสอบปรนัย	-แบบทดสอบชนิดที่ผู้สอบคิดคำตอบเอง (ตอบสั้น เต็มคำ อัตนัย)
2. เข้าใจ	แบบตอบสั้น แบบจับคู่ แบบเติมคำ	
3. ประยุกต์ใช้	แบบถูกผิด แบบเลือกตอบ	
4. วิเคราะห์	แบบสอบอัตนัย	-การนำเสนอปากเปล่า
5. ประเมินค่า		-รายงานสรุปการเรียนรู้
6. สร้างสรรค์		-แบบฝึกหัด
		-การถามตอบปากเปล่า
		-เรียงความ
		-โครงการ
		-การประเมินตนเอง/เพื่อประเมิน





จุดประสงค์	แนว Traditional	แนว Authentic
ด้านจิตพิสัย ♦ ความตระหนัก ♦ ความสนใจ ♦ เจตคติ ♦ ความคิดเห็น ♦ ความซาบซึ้ง ♦ ค่านิยม ♦ คุณธรรมจริยธรรม ♦ บุคลิกภาพ	แบบรายงานตนเอง -แบบสำรวจความสนใจ -แบบสำรวจความคิดเห็น -แบบวัดเจตคติ -อื่น ๆ การสังเกต การสัมภาษณ์ แบบตรวจสอบรายการ มาตรฐานค่า	แบบรายงานตนเอง -แบบสำรวจความสนใจ -แบบสำรวจความคิดเห็น -แบบวัดเจตคติ -อื่น ๆ การสังเกต การสัมภาษณ์ แบบตรวจสอบรายการ มาตรฐานค่า การประเมินตนเอง การให้เพื่อนประเมิน



จุดประสงค์	แนว Traditional	แนว Authentic
ด้านทักษะพิสัย ♦ ทักษะกระบวนการ ♦ การแสดงออก ♦ การปฏิบัติ	การสอบปฏิบัติ * บางครั้งใช้สอบข้อเขียน	การสอบปฏิบัติ การสาธิต การแสดงละคร บทบาทสมมติ โครงการงาน/ผลงาน/ชิ้นงาน แฟ้มสะสมผลงาน การประเมินตนเอง การให้เพื่อนประเมิน



ใบกิจกรรมที่ 3-1



เรื่อง
ชื่อ - สกุล โรงเรียน.....
วันที่.....เดือน..... พ.ศ.

1 สิ่งที่ได้เรียนรู้

.....
.....
.....
.....

2 การประยุกต์นำไปใช้ประโยชน์

.....
.....
.....

3 ข้อคิดเห็นอื่น

.....
.....
.....

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : พิมพ์ครั้งที่ 3 โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). **คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สร้อยญา จันทร์ชูสกุล. (2560). **แนวคิด หลักการและยุทธวิธีการประเมินเพื่อการเรียนรู้**. วารสาร การวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 24(1). 14-28.
- สมาคมศึกษานิเทศก์แห่งประเทศไทย. (2554). **เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ โครงการพัฒนาศักยภาพศึกษานิเทศก์ โครงการพัฒนาศักยภาพศึกษานิเทศก์แบบการพัฒนาที่ยั่งยืน**. เอกสารอัดสำเนา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). **แนวทางการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : พิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2555). **แนวคิดและการพัฒนาศักยภาพด้านการประเมินเพื่อวินิจัยผู้เรียน**. เอกสารอัดสำเนา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2557). **แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : พิมพ์ครั้งที่ 4 โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

