

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษา รวบรวม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา และได้สรุปไว้ดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
2. หลักสูตรกลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
3. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนการวัดเวลา
4. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุดการสอน
5. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์

ความหมายของคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม ความหมายของคณิตศาสตร์นั้นมีได้หมายความเฉพาะแต่เพียงเรื่องราวของตัวเลขหรือสัญลักษณ์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น พีระพล ศิริวงศ์ (2542, หน้า 8) และ ยุพิน พิพิธกุล (2523, หน้า 1-2) ได้กล่าวถึงความหมายของคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมซึ่งเกี่ยวกับความคิดที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น มีความคิดเชิงวิเคราะห์เหตุผลที่สมเหตุสมผล อันเป็นพื้นฐานสำคัญยิ่งในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่และศึกษาวิทยาการหรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นพื้นฐานแห่งความเจริญของศาสตร์สาขาต่าง ๆ
2. คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีรูปแบบที่ชัดเจน ต้องคิดอย่างมีแบบแผน ทุกขั้นตอนในกระบวนการจะต้องมีเหตุผลตอบหรือวิเคราะห์จำแนกให้เห็นจริงได้แน่นอน
3. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะรูปแบบหนึ่งที่มีความงามในรูปแบบซึ่งว่าด้วยระเบียบ ความกลมกลืน ความสอดคล้องต้องกัน และความไม่ขัดแย้งในระบบ แสดงให้เห็นความงามในความคิดที่สร้างสรรค์ กลมกลืน จินตนาการที่มีเหตุผลและสัมผัสได้ แสดงความคิดริเริ่มใหม่ ๆ แบบจำลองในรูปแบบของโครงสร้างใหม่ ๆ ที่เต็มไปด้วยเหตุและผลรองรับ

4. คณิตศาสตร์เป็นภาษาที่สื่อความหมายได้เป็นสากลอันประกอบด้วยสัญลักษณ์ที่เหมาะสม วัตถุ และสื่อความหมายได้ชัดเจน เป็นภาษาที่มีองค์ประกอบเป็นตัวเลข ตัวอักษร และสัญลักษณ์ ซึ่งเป็นสื่อแทนความคิด เช่น $10 + 21 = \square$ จากข้อความนี้ผู้ที่เรียนคณิตศาสตร์จะเข้าใจความหมายได้ตรงกัน ความคิดที่สื่อด้วยข้อความเชิงสัญลักษณ์เหล่านี้จะเป็นเครื่องมือในการฝึกสมอง มีความหมายสั้น กระชับ ช่วยให้การดำเนินการคำนวณ การแก้ปัญหา หรือการพิสูจน์สิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่ง

5. คณิตศาสตร์เป็นโครงสร้างที่มีเหตุผล โดยจะเริ่มต้นด้วยเรื่องที้ง่าย ๆ และอธิบายข้อคิดต่าง ๆ ที่สำคัญ ซึ่งเริ่มต้นด้วยนิยาม เช่น จุด เส้นตรง ระนาบ เรื่องอันเป็นพื้นฐานเหล่านี้ก็จะนำไปสู่เรื่องอื่นต่อไป

ธรรมชาติของคณิตศาสตร์ จากการที่คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีเนื้อหาซึ่งเป็นระบบที่ชัดเจน ทำให้ผู้ศึกษาคณิตศาสตร์เรียนรู้และเข้าใจในระบบคณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเป็นพื้นฐานให้ผู้ศึกษาคณิตศาสตร์นั้นนำไปประยุกต์ในการเรียนรู้ระบบอื่น ๆ ต่อไปได้ง่ายขึ้น ธรรมชาติของคณิตศาสตร์นั้นจะประกอบด้วยองค์ประกอบใหญ่ ๆ สองอย่าง ได้แก่ โครงสร้างของคณิตศาสตร์ และกระบวนการของเหตุและผล องค์ประกอบทั้งสองอย่างนี้มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงอย่างแยกไม่ออก ซึ่งให้ควบคู่กันเสมอ

1. โครงสร้างของคณิตศาสตร์ (mathematical structure) หรืออาจจะเรียกว่าระบบเชิงสัจพจน์ (axiomatic system or postulation system) หรือเรียกว่า ระบบ แบ่งออกเป็น 4 ส่วนย่อย ๆ ดังนี้

1.1 คำนิยาม (undefined term) เป็นคำที่ไม่สามารถให้ความหมายในระบบได้ ซึ่งจะเข้าใจได้โดยอาศัยประสบการณ์และความคุ้นเคย เช่น จุด เป็นคำนิยามในเรขาคณิต ซึ่งใช้แสดงตำแหน่งสิ่งของ ในการศึกษาเรื่องจุดนั้นผู้ศึกษาจะต้องมีประสบการณ์และมองเห็นความจำเป็นในการใช้จุดในสถานการณ์ต่าง ๆ

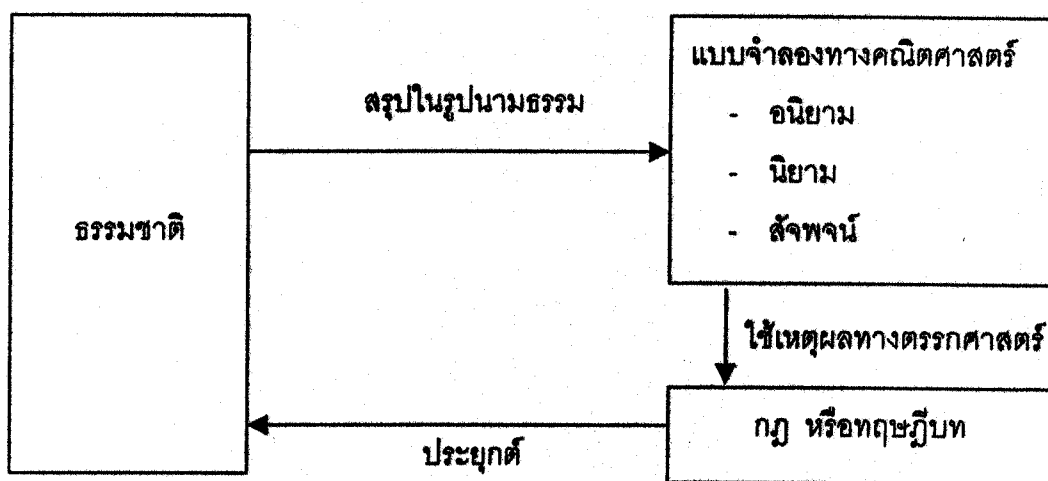
1.2 คำนิยาม (defined term) คือคำที่สามารถให้ความหมายในระบบได้ ซึ่งข้อความที่นำมาให้ความหมายของนิยามจะเรียกว่า บทนิยาม (definition) วัตถุประสงค์ในการให้บทนิยามแก่คำนิยามใดก็เพื่อให้เข้าใจในมโนคติ (concept) ของคำนั้นได้ถูกต้องตรงกัน การให้บทนิยามนั้นจะต้องอาศัยคำนิยามหรือคำนิยามที่ให้ไว้ก่อนแล้วมาสร้างคำนิยามขึ้นทีหลัง ตัวอย่างเช่น ในเรขาคณิตของยุคลิด เมื่อมีการยอมรับคำนิยามของจุด เส้น เส้นตรง พื้นผิว ระนาบ และขอบแล้วก็จะนำคำนิยามเหล่านี้ไปสร้างคำนิยามใหม่ขึ้นมา เช่น ส่วนของเส้นตรง หมายถึงส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่มีจุดปลายทั้งสองข้าง ซึ่งเป็นการใช้คำนิยามของเส้นตรง

และจุดมาให้บทนิยามส่วนของเส้นตรง ในระบบคณิตศาสตร์นั้นจะมีการกำหนดศัพท์ที่เป็นคำอธิบายและนิยามไว้อย่างชัดเจนว่าสิ่งใดเป็นอนิยามและสิ่งใดเป็นนิยาม

1.3 สัจพจน์ (axiom หรือ postulate) เป็นความจริงที่ยอมรับกันในระบบถึงแม้จะขัดกับข้อเท็จจริงหรือความรู้สึกของคนโดยทั่วไป บางครั้งอาจเรียกว่าเป็น กติกา ในการศึกษา ระบบใดนั้น ผู้ศึกษาจะต้องยอมรับในสัจพจน์ของระบบนั้นก่อนเป็นเบื้องต้น เพราะไม่เช่นนั้นจะเกิดข้อขัดข้องหรืออุปสรรคในการศึกษา

1.4 ทฤษฎี (theory) หมายถึงข้อความที่สามารถพิสูจน์ได้โดยอาศัยอนิยาม นิยาม และสัจพจน์

เมื่อมนุษย์รู้จักใช้เหตุผลโดยสามัญสำนึก ซึ่งเรียกว่า ตรรกศาสตร์ (logic) มากขึ้น จึงใช้เหตุผลนี้รวบรวม อนิยาม นิยาม และสัจพจน์ สรุปเป็นกฎ หรือทฤษฎีบท ซึ่งสามารถทำการพิสูจน์ให้เห็นจริงได้ และเมื่อได้พิสูจน์ทฤษฎีบทหนึ่งเป็นจริงแล้ว สามารถจะนำทฤษฎีบทนั้นไปใช้อ้างอิงในการพิสูจน์ทฤษฎีบทหลัง ๆ ที่เกิดขึ้นตามมาได้ และเมื่อได้กฎหรือทฤษฎีบทแล้ว มนุษย์จะปรับปรุงให้ดีขึ้น แล้วนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติต่อไป (สุมนทนา พรหมบุญ, 2533, หน้า 1) ส่วนของโครงสร้างซึ่งประกอบด้วย อนิยาม นิยาม และสัจพจน์ แล้วสรุปเป็นทฤษฎีบทโดยอาศัยตรรกศาสตร์เรียกว่า ระบบคณิตศาสตร์ ซึ่งมีแผนผังโครงสร้างของคณิตศาสตร์ ดังนี้



ภาพที่ 1 ระบบคณิตศาสตร์

2. กระบวนการของเหตุและผล เป็นกระบวนการซึ่งนำข้อความหรือเหตุการณ์ที่เป็นเหตุตั้งแต่หนึ่งอย่างขึ้นไปมาแจกแจงความสัมพันธ์เชื่อมโยงต่อเนื่องกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดผลอันใหม่ขึ้นมาซึ่งผลที่ได้จากเหตุการณ์ต่าง ๆ เหล่านั้นเรียกว่า ผลหรือข้อยุติ (conclusion) (พิระพล ศิริวงศ์, 2542, หน้า 12)

การให้เหตุผลหรือการสรุปผลจากเหตุหรือสมมุติฐานนั้น สุมณฑา พรหมบุญ (2533) ได้แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

2.1 การให้เหตุผลแบบนิรนัย (deductive reasoning or deduction) การให้เหตุผลแบบนี้เป็นวิธีให้เหตุผลอย่างหนึ่ง โดยนำอนินยาม นิยาม สัจพจน์ และอาศัยหลักการทางตรรกศาสตร์มาสรุปเป็นกฎ หรือทฤษฎีบท ซึ่งทฤษฎีบทที่พิสูจน์มาแล้ว สามารถนำไปอ้างอิงต่อไปได้

2.2 การให้เหตุผลแบบอุปนัย (inductive reasoning or induction) การให้เหตุผลแบบนี้เป็นวิธีให้เหตุผลโดยอาศัยการค้นคว้าหาข้อเท็จจริงหรือหลักต่าง ๆ โดยการสังเกต หรือการทดลอง ทฤษฎีต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยเป็นหลัก การให้เหตุผลแบบอุปนัยยังช่วยในการคิดค้นความรู้ใหม่ทางคณิตศาสตร์ แต่การพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ ใช้การให้เหตุผลแบบนิรนัยเป็นหลัก และ พิระพล ศิริวงศ์ (2542) ได้แบ่งกระบวนการของเหตุผลแตกต่างจากนี้อีก 1 รูปแบบ คือ เหตุผลเชิงสหัชญาณ

2.3 เหตุผลเชิงสหัชญาณ (intuitive reasoning) เป็นกระบวนการให้เหตุผลซึ่งยังไม่ได้จัดว่าเป็นลักษณะที่อยู่ในรูปของเหตุและผล เนื่องจากยังมีความคลุมเครือ ไม่ชัดเจน และยังไม่อาจแจกแจงความสัมพันธ์ของเหตุและผลสรุปออกมาได้ เหตุผลเชิงสหัชญาณเป็นเพียงข้อความคาดการณ์ (conjecture) ที่ได้เกิดขึ้นใหม่จากจิตใต้สำนึก ซึ่งข้อความคาดการณ์ดังกล่าวนี้จะต้องผ่านการพิสูจน์โดยใช้หลักการของการให้เหตุผลเชิงอุปนัย หรือนิรนัยก่อน เมื่อพิสูจน์ได้ก็จะยอมรับเป็นกฎหรือทฤษฎีที่จะนำไปอ้างอิงได้ต่อไป แต่เมื่อพิสูจน์ได้แล้วว่าเป็นเท็จก็เลิกล้มข้อความคาดการณ์นั้นไป แต่ข้อความคาดการณ์ที่ยังไม่ได้พิสูจน์นั้นก็ยังคงเป็นข้อความคาดการณ์อยู่ต่อไป

การให้เหตุผลแต่ละแบบต่างก็มีบทบาทสำคัญในกระบวนการให้เหตุผลของมนุษย์ เพื่อการตัดสินใจดำเนินการต่าง ๆ เหตุผลเชิงนิรนัยเป็นปัจจัยสำคัญในการนำนิยามและสัจพจน์ต่าง ๆ ไปใช้พิสูจน์ทฤษฎีใหม่ เหตุผลเชิงอุปนัยเป็นปัจจัยในการสรุปปรากฏการณ์ หรือข้อคิดเห็นเป็นหมวดหมู่ การจัดกลุ่มเป็นการวางนัยทั่วไปเพื่อสร้างบทนิยามหรือสัจพจน์ ส่วนเหตุผลเชิงสหัชญาณนั้นจะช่วยส่งเสริมให้เกิดข้อความคาดการณ์ใหม่ ๆ อันจะเป็นแนวทางในการสร้างทฤษฎีใหม่ขึ้นภายหลัง

ความสำคัญและประโยชน์ของคณิตศาสตร์ สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย (คอว์เนส, แอล.พี. และพาลิ่ง, ดี., 2500, หน้า 4-5) และ วรรณิ โสมประยูร (2525, หน้า 229) อ้างถึงใน นุชลดดา สองแสง, 2540, หน้า 16) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์ไว้อย่างสอดคล้องกัน ดังสรุปได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ของมนุษย์ เช่น การซื้อขาย การดูเวลา ค่าแรงงาน ฯลฯ เกิดจากการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น
2. คณิตศาสตร์ช่วยให้เราเข้าใจโลก คณิตศาสตร์มีความสำคัญในการเข้าใจและการศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น ลม ฝน น้ำ น้ำขึ้น-น้ำลง ความลึก อุณหภูมิ ฯลฯ
3. คณิตศาสตร์ช่วยสร้างเจตคติที่ถูกต้องทางการศึกษา คณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความจริง ความถูกต้อง รู้จักนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ และการทำงานอย่างเป็นขั้นตอนตามหลักตรรกวิทยา
4. คณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการเรียนวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยพื้นฐานที่เป็นวิชาคณิตศาสตร์ เช่น พื้นฐานการคิด พื้นฐานทางการวัด การสังเกต และคณิตศาสตร์ยังช่วยให้เด็กรู้จักวิธีวิทยาศาสตร์ เช่น ในการรวบรวมข้อมูลและวัสดุต่าง ๆ การอ่านไจทซ์ การใช้เครื่องมือ การแก้ปัญหา ซึ่งต่างตั้งต้นจากสิ่งที่ทราบแล้ว ไปยังสิ่งที่ต้องการทราบเสมอ
5. คณิตศาสตร์เป็นมรดกของวัฒนธรรมส่วนหนึ่งที่คนรุ่นก่อนได้คิดค้นสร้างสรรค์ไว้ และถ่ายทอดให้คนรุ่นหลัง

จากความสำคัญและประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นรากฐานของความเจริญของวิทยาการต่าง ๆ และเป็นสิ่งที่มีความใกล้ชิดกับชีวิตของมนุษย์อย่างยิ่ง อีกทั้งคณิตศาสตร์ยังเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนมีการคิดที่เป็นระบบ มีระเบียบแบบแผน มีเหตุผล มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา อันเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความมุ่งหมายในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องกำหนดความมุ่งหมายไว้อย่างเด่นชัด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน ประยูร อาษานาม (2537, หน้า 3) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาว่า ความมุ่งหมายทั่วไปจะเป็นแนวทางในการสร้างหลักสูตรและการประเมินผลการเรียนการสอน การเรียนการสอนเฉพาะเรื่องจะมี

ความมุ่งหมายเฉพาะแต่จำต้องสอดคล้องกับความมุ่งหมายทั่วไป ซึ่งถือว่าเป็นความมุ่งหมายระยะยาว การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาชั้นนั้นควรมุ่งให้นักเรียน

1. เข้าใจโครงสร้างของระบบจำนวนจริง ความรู้เบื้องต้นทางเรขาคณิต และหลักเบื้องต้นของกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. เข้าใจความหมายของศัพท์และสัญลักษณ์เกี่ยวกับปริมาณ กราฟ ตาราง แผนภูมิรูปทรง และการวัด
3. มีทักษะในการคิดอย่างมีเหตุผล และการสรุปรวบรวมความคิด
4. มีทักษะในการคิดคำนวณอย่างมีเหตุผล และการสรุปรวบรวมความคิด
5. มีทักษะในการประเมินความถูกต้องของผลการคิดคำนวณ
6. มีทักษะในการประยุกต์หลักการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือสาขาวิชาอื่น ๆ รวมทั้งปัญหาในชีวิตประจำวัน
7. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และเห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

8. มีความเชื่อมั่นในการให้เหตุผล

ขนาด เนื้อสุวรรณเทวี (2542, หน้า 4-6) และ สุรัช ชัญญเมือง (2522, หน้า 9)

ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างสอดคล้องกัน สรุปได้ดังนี้

1. มีมโนคติ (knowledge of concept) มุ่งให้ผู้เรียนสามารถบอกนิยาม สูตร สัญลักษณ์ ทฤษฎี ความจริงต่าง ๆ
2. มีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ การพิสูจน์อย่างเป็นเหตุเป็นผล สามารถใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
3. มีทักษะในการคิดคำนวณ (computational skill) มุ่งให้ผู้เรียนสามารถคิดคำนวณได้อย่างมีระบบ ตามโครงสร้างทางคณิตศาสตร์
4. มีทักษะในการแก้ปัญหา (problem solving skill) มุ่งให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้
5. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เห็นประโยชน์และคุณค่าทางวิชาคณิตศาสตร์
6. สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผลและนำไปแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีระบบ

หลักการสอนคณิตศาสตร์ ในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาชั้นนั้นเป็นคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานเพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการคิด คำนวณ รู้จักคิดอย่างมีเหตุมีผล และสามารถนำความรู้ ความเข้าใจและกระบวนการคิดที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จิวรรณ กิริติกร (2537, หน้า 24-25) ได้กล่าวถึงหลักการทางคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
สรุปได้ดังนี้

1. การสอนเพื่อให้เข้าใจ ความพร้อมทางคณิตศาสตร์นับว่าเป็นพื้นฐานของการ
เริ่มบทเรียนและเป็นพื้นฐานที่จะเรียนบทเรียนต่อไป ผู้สอนจะต้องสำรวจความรู้เดิมของผู้เรียน
ด้วยการทดสอบความพร้อม จะช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนมีความพร้อมตามวัย และตามความ
สามารถของผู้เรียน นอกจากนั้นยังเป็นการให้ผู้เรียนเตรียมตัวหาความรู้ล่วงหน้า บางครั้งผู้สอน
อาจจะบอกขอบข่ายของเรื่องที่จะเรียนว่าต้องใช้ความรู้เดิมอะไรบ้าง
2. การสอนเนื้อหาใหม่ การสอนเนื้อหาใหม่จะต้องเป็นประสบการณ์และเนื้อหา
ที่ต่อเนื่องกับประสบการณ์และความรู้เดิมของผู้เรียน หลักการในเรื่องนี้มีอยู่ว่าผู้เรียนจะเกิด
แนวความคิดใหม่ได้ ถ้าเรื่องที่เรียนนั้นสัมพันธ์กันระหว่างประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่
ผู้สอนควรพูดแต่น้อย ย้ำจุดที่ต้องการเน้น จัดให้มีกิจกรรมการเรียนการสอนจากสิ่งของต่าง ๆ
เพื่อให้ผู้เรียนได้แนวคิดที่ถูกต้อง มีความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปใช้
ในชีวิตประจำวันได้
3. การปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ การเรียนรู้จะเป็นไปด้วยดี ถ้าผู้เรียนรู้จักและ
สามารถทำงานร่วมกับเด็กอื่นโดยใช้อุปกรณ์การปฏิบัติการหรือสื่อการเรียนการสอนช่วยประกอบ
การตีปัญหาของใจยังให้เกิดแนวความคิดที่ถูกต้องและรวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนจะรู้สึกมั่นใจที่แนวคิด
ของตนตรงกับคนอื่น ๆ ในกลุ่ม นอกจากนั้นยังเป็นการกระตุ้นให้กำลังใจแก่ผู้เรียนด้วย ผู้สอน
มีบทบาทเป็นผู้แนะนำตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้ใช้กฎเกณฑ์และความรู้ในการแก้ปัญหา
4. การสอนเพื่อให้เกิดการซึมซาบ คณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่มีระบบที่ต้องเรียนไปตาม
ลำดับขั้น เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจทีละน้อย ๆ และมีทักษะเบื้องต้นตามที่ต้องการ นอกจากนั้น
แนวความคิดใหม่จะต้องสัมพันธ์กับความคิดเดิม ไม่ซับซ้อน สับสน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วย
ตนเองตามลำดับได้ในที่สุด
5. การสอนเพื่อให้เกิดความรู้ถาวร เมื่อผู้เรียนได้แนวคิดที่ถูกต้องแล้ว จึงให้ทำ
แบบฝึกหัดคำนวณอย่างมีหลักเกณฑ์ ฝึกให้คิดอย่างมีเหตุผล ผู้เรียนคิดให้ถูกต้อง มีการ
จัดสภาพการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความเจริญเติบโตและพัฒนาการของผู้เรียน ตามขีดความ
สามารถของผู้เรียนโดยที่ไม่จำเป็นจะต้องเหมือนกันทุกคนทั้งชั้น เป็นการให้ผู้เรียนแต่ละคน
ประสบความสำเร็จในการเรียน ผู้สอนจะต้องทบทวนย้ำแนวคิดที่สำคัญ ๆ ด้วยการเตรียม
กิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนตอบคำถาม จัดอุปกรณ์ เขียนแสดงวิธีการตลอดจนหาคำตอบให้ได้
บางครั้งผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์เป็นครั้งคราว ถ้าผู้เรียนมีจุดอ่อนเรื่องใด
จะต้องให้ผู้เรียนรู้ถึงจุดอ่อน และช่วยหาทางปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ครูจะต้องถือว่าการวัดผล

การประเมินผลการเรียนเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน เพื่อผู้เรียนก็จะรู้ข้อบกพร่องหรือความสามารถของตนเองอยู่ตลอดเวลา ผู้สอนเองก็จะต้องปรับปรุงการสอนของตนไปพร้อม ๆ กันด้วย

6. การสอนเพื่อให้นำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ การเรียนการสอนที่เน้นเหตุผล จะต้องส่งเสริมให้คิดเป็น คิดตามขั้นตอน ต้องสนใจศึกษาหาความรู้ อยากรู้ อยากเห็น อยู่เสมอ ตลอดจนมีความสามารถในการสรุปหลักการได้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนนำหลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ของพียาเจต์ที่ถือว่าผู้เรียนวัยประถมศึกษาที่มีอายุระหว่าง 6-12 ปี อยู่ในวัยที่มีแนวความคิดที่เป็นรูปธรรมมากกว่าสิ่งที่เป็นนามธรรม ผู้เรียนจะเรียนได้ดีต่อเมื่อจัดให้ผู้เรียนสำรวจ ค้นพบ และแก้ปัญหาได้ ดังนั้นผู้สอนจึงต้องจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาหาความรู้ มีการค้นคว้าด้วยตัวเอง ครูมีหน้าที่จัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนค้นคว้าศึกษา กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษา และนำวิธีการหรือความรู้ที่ได้นั้นไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้ด้วย

ประยูร อาษานาม (2537, หน้า 1, 27-28) ได้กล่าวถึงหลักการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้คือ

1. การกำหนดความมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เด่นชัด การเรียนและการสอนเป็นกระบวนการที่สัมพันธ์กัน ดังนั้นครูจะต้องรู้ว่าสอนอะไร ครูต้องการจะให้นักเรียนรู้อะไร ครูจะต้องบอกให้นักเรียนรู้ว่าในบทเรียนที่จะได้เรียนนั้นนักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไร จะต้องทำอะไร เมื่อทั้งสองฝ่ายทราบสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ แล้วครูก็จะได้วางแผนการสอนและจัดสภาพการณ์ที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ และนักเรียนก็จะทำกิจกรรมอย่างมีจุดหมาย

2. การจัดกิจกรรมการเรียนหลาย ๆ วิธี และการใช้วัสดุประกอบการสอนหลายชนิด ในการเรียนเรื่องใดเรื่องหนึ่งควรจัดกิจกรรมหลาย ๆ ประเภท เพราะว่ากิจกรรมแต่ละประเภท จะให้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนในระดับแตกต่างกัน นักเรียนแต่ละคนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตนเอง ในทำนองเดียวกันอุปกรณ์สอนก็ควรจะมีหลายชนิด เช่น ทั้งที่เป็นของจริง รูปภาพ หรือเครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์อื่น ๆ

การจัดให้มีกิจกรรมหลายวิธี และการใช้วัสดุประกอบการสอนหลายอย่าง เช่น การจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับวิธีการเรียนรู้ของเด็กแต่ละคน หรือกล่าวได้ว่า หลักการเรียนการสอนข้อนี้เป็นการประยุกต์วิธีการสอนแบบเชิงปฏิบัติการณ์นั่นเอง

3. การเรียนรู้จากการค้นพบ กิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรเป็นสื่อในการช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบมโนคติและหลักการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีครูเป็นผู้ชี้แนะ และช่วยเหลือตั้งแต่จะเริ่มทำกิจกรรมอย่างไร ช่องทางใดจะทำให้สามารถเรียนรู้ได้เร็ว และตลอดจนการอภิปรายและหาข้อสรุปร่วมกันในตอนท้ายของบทเรียน

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีระบบ ครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีระบบ โดยคำนึงถึงโครงสร้างของเนื้อหาเป็นสำคัญ

5. การเรียนรู้ในมิติทางคณิตศาสตร์ควรเริ่มจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม จากทฤษฎี การเรียนรู้ของบรูเนอร์ พียาเจต์ ออซูเบล กานเย และคนอื่น ๆ เราทราบแล้วว่าการเรียนรู้ ของเด็กจะพัฒนาจากความคิดที่ยังไม่มีวุฒิภาวะไปสู่ความคิดที่มีวุฒิภาวะ ดังนั้นเด็กควรจะ ได้เรียนจากสิ่งที่ยากไปหาสิ่งที่ง่ายขึ้น จากสิ่งที่มองเห็นด้วยตาไปสู่สิ่งที่มองเห็นด้วยมโนภาพ

6. การฝึกหัดควรได้กระทำหลังจากที่นักเรียนเข้าใจหลักการแล้ว การฝึกหัดเป็น กิจกรรมเพื่อย้ำความเข้าใจ และเพื่อการเก็บรักษาความรู้ (retention) ดังนั้นการทำแบบฝึกหัด จะไม่บรรลุผลถ้าครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือการบ้านโดยที่นักเรียนปราศจากความเข้าใจ สิ่งที่ยื่นมาแล้ว ครูควรจะตรวจสอบและประเมินความเข้าใจของนักเรียนอย่างถี่ถ้วนก่อนจะให้ นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่าง ๆ

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ดังที่กล่าวพอสรุปได้ว่า ในการสอนคณิตศาสตร์ครูต้อง มีความรู้ความเข้าใจในหลายด้าน เช่น ด้านจิตวิทยาการเรียนรู้และการพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน เข้าใจธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนการจัด กิจกรรม การเรียนการสอนที่หลากหลายที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถพัฒนาตนเอง ต่อไปเพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์ การสอนคณิตศาสตร์เน้นที่กระบวนการเรียน การสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในการสอนคณิตศาสตร์ครูจะต้องวางแผนการสอน เป็นอย่างดีและจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับความต้องการของเด็ก และสอดคล้องกับเนื้อหา จุดมุ่งหมาย รู้จักนำหลักจิตวิทยา ทฤษฎีการเรียนรู้ และเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ ในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จิตวิทยาในการสอน คณิตศาสตร์ที่ควรทราบมีดังนี้ (ยุพิน พิพิธกุล, 2523, หน้า 6-13)

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (individual differences) นักเรียนย่อมมีความ แตกต่างกันทั้งในด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจ ลักษณะนิสัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ จะให้นักเรียนมีความสามารถเหมือนกันไม่ได้ นักเรียนบางคนมีสติปัญญาดี สามารถทำโจทย์ได้คล่องแคล่ว แต่บางคนไม่สามารถทำได้ ครูจะต้องให้กำลังใจแก่เขา ไม่กล่าว สิ่งใดให้นักเรียนเกิดความท้อถอย ผู้ที่เรียนดีก็ส่งเสริมให้ก้าวหน้าไป ผู้ที่เรียนช้าก็จับบทเรียน ให้เหมาะสม และช่วยสอนซ่อมเสริมตามเวลาและโอกาส

2. จิตวิทยาในการเรียนรู้ (psychology of learning) การเรียนเป็นกระบวนการแห่งการพัฒนาการ นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ก็ต่อเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เพื่อให้เข้าใจในเรื่องการเรียนรู้ จะกล่าวเป็นเรื่อง ๆ ดังนี้

2.1 การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนได้รับประสบการณ์โดยประสบการณ์หนึ่ง เป็นครั้งแรก เขาก็อยากรู้ อยากเห็น และอยากจะทำออกมาให้ได้ วิธีการคิดนั้นอาจจะเป็นการลองผิดลองถูก แต่เมื่อเขาได้รับประสบการณ์นั้นอีกครั้งหนึ่ง เขาจะสามารถตอบได้ทันที แสดงว่าเขาเกิดการเรียนรู้ขึ้น

2.2 การถ่ายทอดการเรียนรู้

2.2.1 นักเรียนจะได้รับการถ่ายทอดการเรียนรู้ ก็ต่อเมื่อเห็นสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันหลาย ๆ ตัวอย่าง เช่น ครูเขียนโจทย์ลงไปว่า $7 + 9$, $13 + 9$, $15 + 9$ นักเรียนที่ฉลาดจะสังเกตเห็นว่า ตัวที่นำมาบวกนั้นเหมือนกัน คือ 9 และจะทำได้โดยครูไม่ต้องช่วย นักเรียนปานกลางอาจต้องช่วย นักเรียนที่เรียนอ่อนก็อาจจะมัวนอนอยู่ และทำไม่ค่อยได้ ครูจะต้องช่วย

2.2.2 ครูควรจะมีนักเรียนให้รู้จักสังเกตรูปแบบของสิ่งที่คล้ายคลึงกัน แล้วเขาก็จะสามารถสรุปว่าแบบนั้นเป็นอย่างไร เมื่อนักเรียนใช้การสังเกต เขาก็จะเกิดการเรียนรู้ขึ้นได้

2.2.3 รู้จักนำเรื่องที่เคยเรียนแล้วในอดีตมาเปรียบเทียบหรือใช้กับเรื่องที่จะต้องเรียนใหม่

2.2.4 ควรจะให้นักเรียนได้เรียนอย่างประสบความสำเร็จไปเป็นเรื่อง ๆ เพราะถ้าเขาทำเรื่องใดสำเร็จ เขาก็จะสามารถถ่ายทอดไปยังเรื่องอื่นได้ ดังนั้นครูควรพยายามให้นักเรียนสามารถสรุปได้ด้วยตนเองจะทำให้เขาเข้าใจ และจำได้นาน เมื่อเขาจำได้ เขาก็จะนำไปใช้กับเรื่องอื่น ๆ ได้

2.2.5 การถ่ายทอดการเรียนรู้จะสำเร็จผลมาน้อยเพียงไร ขึ้นอยู่กับวิธีสอนของครู ดังนั้นครูจะต้องตระหนักอยู่เสมอว่า จะสอนอะไรและสอนอย่างไร

2.3 ธรรมชาติของการเกิดการเรียนรู้ นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้นั้นนักเรียนจะต้องรู้เรื่องต่อไปนี้

2.3.1 จะต้องรู้จักจุดประสงค์ในการเรียนในบทเรียนแต่ละบทนั้น นักเรียนกำลังต้องการเรียนรู้อะไร นักเรียนสามารถจะปฏิบัติหรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไร

2.3.2 นักเรียนจะต้องรู้จักสัมพันธ์ความคิด ครูจะต้องพยายามสอนให้นักเรียนรู้จักสัมพันธ์ความคิด เมื่อสอนเรื่องหนึ่งก็ควรพูดถึงเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน เช่น จะทบทวนเรื่องเส้นขนาน ครูก็ต้องทบทวนให้ครบทุกเรื่องที่เกี่ยวข้อง และจะต้องดูให้เหมาะสมกับเวลา

2.3.3 นักเรียนจะต้องรู้จักวิเคราะห์ข้อความในลักษณะที่เป็นแบบเดียวกัน หรือเปรียบเทียบกัน เพื่อนำไปสู่การค้นพบ

2.3.4 นักเรียนจะต้องเรียนด้วยความเข้าใจและสามารถนำไปใช้ได้ นักเรียนบางคนจำสูตรได้แต่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ เรื่องนี้ครูควรจะได้แก้ไข

2.3.5 ครูจะต้องเป็นผู้มีปฏิภาณ สมองใจ รู้วิธีการที่จะนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุป ในการสอนแต่ละเรื่องนั้น ควรจะได้สรุปบทเรียนทุกครั้ง

2.3.6 นักเรียนควรจะได้เรียนรู้วิธีการ ว่าจะได้เรียนอย่างไร โดยเฉพาะการเรียนคณิตศาสตร์จะมาท่องจำเหมือนนกแก้วนกขุนทองไม่ได้

2.3.7 ครูไม่ควรทำโทษนักเรียน จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายยิ่งขึ้น ครูจะเสริมกำลังใจให้นักเรียน

3. จิตวิทยาในการฝึก (psychology of drill) การฝึกนั้นเป็นเรื่องที่จำเป็นสำหรับนักเรียน แต่ถ้าให้ฝึกซ้ำ ๆ นักเรียนก็จะเกิดการเบื่อหน่าย ครูบางท่านคิดว่าการฝึกให้นักเรียนทำโจทย์มาก ๆ จะทำให้นักเรียนทำได้คล่องและจำสูตรได้ แต่ในบางครั้งโจทย์ที่เป็นแบบเดียวกัน ถ้าให้ทำหลาย ๆ ครั้งนักเรียนก็เบื่อหน่าย ครูจะต้องดูให้เหมาะสม การฝึกที่มีผลอาจจะพิจารณา ดังนี้

3.1 การฝึกจะให้ได้ดีต้องเป็นรายบุคคล เพราะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

3.2 ควรจะฝึกไปที่ละเรื่อง เมื่อจบบทเรียนหนึ่ง และเมื่อเรียนได้หลายบทก็ควรจะฝึกรวบยอดอีกครั้งหนึ่ง

3.3 ควรจะมีการตรวจสอบแบบฝึกหัดแต่ละครั้งที่ให้นักเรียนทำเพื่อประเมินผลนักเรียน ตลอดจนประเมินผลการสอนของครูด้วย เมื่อนักเรียนทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ ครูควรจะได้ถามตนเองอยู่เสมอว่าเพราะอะไร อาจจะเป็นเพราะครูใช้วิธีการสอนไม่ดีก็ได้อย่าไปโทษนักเรียนฝ่ายเดียว จะต้องพิจารณาให้รอบคอบ

3.4 เลือกแบบฝึกหัดที่สอดคล้องกับบทเรียน และให้แบบฝึกหัดพอเหมาะ ไม่มากเกินไป

3.5 แบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนทำนั้น จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

3.6 แบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนทำนั้น ควรจะฝึกหลาย ๆ ด้าน คำนึงถึงความยากง่าย เรื่องใดควรจะเน้นก็อาจจะให้ทำหลายข้อ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและจำได้

3.7 พึงตระหนักอยู่เสมอว่า ก่อนที่จะให้นักเรียนทำโจทย์นั้น นักเรียนเข้าใจในวิธีการทำโจทย์นั้นโดยต้องแท้แล้ว อย่าปล่อยให้ให้นักเรียนทำโจทย์ตามตัวอย่างที่ครูสอน โดยไม่เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แต่ประการใด

3.8 พึงตระหนักอยู่เสมอว่า ฝึกอย่างไรนักเรียนจึงจะ "คิดเป็น" ไม่ใช่ "คิดตาม"

4. การเรียนโดยการกระทำ (learning by doing) ทฤษฎีนี้ได้กล่าวมานานแล้ว โดย จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) วิชาที่เป็นภาคปฏิบัติทั้งหลาย คงจะไม่มีปัญหาในการที่จะให้เรียนโดยการกระทำ แต่วิชาคณิตศาสตร์นั้นในสมัยก่อนถือว่าเป็นเรื่องยาก ปัจจุบันนี้ความคิดได้เปลี่ยนไป นักเรียนสามารถเรียนโดยการทดลองและใช้รูปธรรมอธิบายนามธรรมได้ การที่ครูให้นักเรียนได้เห็นของจริง ได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง จะสามารถทำให้เข้าใจและจดจำได้นาน แต่อย่างไรก็ตามบางเนื้อหาที่ไม่สามารถใช้รูปธรรมช่วยอธิบายนามธรรมได้ ครูจะต้องเลือกดูให้เหมาะสม

5. ความพร้อม (readiness) เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญ ครูจะต้องสำรวจดู ความพร้อมของนักเรียนก่อน นักเรียนที่มีวัยต่างกัน ความพร้อมอาจจะไม่เหมือนกัน ในทางคณิตศาสตร์นั้น ครูจะต้องตรวจดูความพร้อมเสมอ เมื่อนักเรียนจะเรียนบทเรียนต่อไป จะต้องดูว่านักเรียนมีพื้นฐานเดิมพร้อมแล้วหรือยัง ครูอาจจะทำการทดสอบก่อนที่จะสอนต่อไป

6. แรงจูงใจ (motivation) ครูจะต้องเป็นผู้สร้างแรงจูงใจ ให้นักเรียนอยากเรียนคณิตศาสตร์ เนื้อหาวิชานี้ก็ยากอยู่แล้ว ดังนั้นทำอย่างไรจึงจะทำให้นักเรียนอยากจะเรียนรู้ เมื่อนักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็อยากจะได้เรียนด้วยความเข้าใจ ทำโจทย์ได้ ดังนั้นเรื่องนี้ครูจึงต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จ เมื่อเขาทำโจทย์ได้เขาก็ย่อมมีความพอใจ มีกำลังใจ มีแรงจูงใจ ที่จะเรียนต่อไป

7. การเสริมกำลังใจ (reinforcement) เป็นเรื่องที่สำคัญมากในการสอน เพราะเมื่อนักเรียนทราบว่าพฤติกรรมที่เขาแสดงออกมาเป็นที่ยอมรับของครู เขาก็ย่อมจะเกิดกำลังใจที่จะทำต่อไป คำกล่าวชม ดีมาก ดี เก่ง ฯลฯ อาการยิ้มแย้ม อาการพยักหน้า แสดงการยอมรับของครู จะเป็นกำลังใจแก่นักเรียนเป็นอย่างมาก แต่ครูจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมแก่กาลเทศะ

ขมขนาด เชื้อสุวรรณเทวี (2542, หน้า 6-7) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

1. ความถนัดของผู้เรียน (aptitude) ถ้าผู้เรียนมีความถนัดและมีความพร้อมตลอดจนมีเจตคติที่ดีจะประสบความสำเร็จในการเรียนรู้สูง

2. คุณลักษณะของผู้เรียน เช่น ความเชื่อมั่นในตนเอง ความมีเหตุผล ความเป็นระเบียบ ละเอียดยรอบคอบ รวมทั้งจะต้องมีสมาธิ มีความเพียรพยายามและมีความกระตือรือร้นอยู่เสมอ

3. บรรยากาศการเรียนการสอน (academic atmosphere) ควรสร้างบรรยากาศที่อบอุ่น เป็นมิตร รับฟังความคิดเห็นคำถามต่าง ๆ ของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอนควรดำเนินไปในลักษณะ two – way – communication

4. การได้รู้ผลความก้าวหน้าของการเรียนเป็นระยะ ๆ (feedback and formative evaluation) จะทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเอง ปรับปรุงตนเอง ตลอดจนผู้สอนก็จะได้ทราบจุดบกพร่องของผู้เรียนเป็นรายบุคคลต่อไป

นอกจากนี้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น เจตคติที่ดีต่อวิชานี้เป็นสิ่งที่พึงปรารถนาเป็นอย่างยิ่ง ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกครั้ง ผู้สอนจึงควรต้องคำนึงถึงด้วยว่าจะเส้นทางนำนักเรียนไปสู่เจตคติที่ดีหรือไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่เพียงไร ดวงเดือน อ่อนน้อม (2535, หน้า 29-30) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมที่มีผลต่อเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

พฤติกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

1. ครูต้องมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อว่าจะได้มีแรงและกำลังใจที่จะถ่ายทอดให้แก่นักเรียนได้

2. ครูต้องมีเจตคติที่ดีต่อนักเรียน ทั้งผู้ที่มีความสามารถในการเรียนสูง และผู้มีความสามารถในการเรียนต่ำ เพื่อที่จะได้ช่วยส่งเสริมคนเก่งให้เก่งยิ่งขึ้น และช่วยพยุคนไม่เก่งให้สามารถเรียนต่อไปได้

3. การจัดห้องเรียนให้น่าสนใจและส่งเสริมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เช่น จัดป้ายนิเทศ มีหนังสือ ภาพ เกมต่าง ๆ

4. การกระทำต่อไปนี้ช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้

4.1 ใช้คำถามปลายเปิด เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น

4.2 ทำงานกับนักเรียนด้วยความอดทนและใจเย็น จนนักเรียนแต่ละคนประสบความสำเร็จ นักเรียนจะได้มีความมั่นใจในตนเอง

4.3 เลือกใช้วิธีสอนและสื่อการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม เพื่อว่าจะได้มีความสนุกในการเรียน

4.4 ให้งานนักเรียนตามความสามารถและอย่างมีเหตุผล เพื่อนักเรียนจะได้มองเห็นประโยชน์และคุณค่า

4.5 ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจลักษณะ โครงสร้าง และประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อจะได้มองเห็นคุณค่าและเกิดความซาบซึ้ง

4.6 ให้คณิตศาสตร์เป็นการสนองตอบนักเรียนในทางบวกไม่ใช่ทางลบ เช่น ไม่ทำโทษนักเรียนด้วยการให้ทำโจทย์คณิตศาสตร์หลาย ๆ ข้อ

พฤติกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

1. นักเรียนขาดความเข้าใจในความคิดรวบยอดและหลักการทางคณิตศาสตร์ อันจะเป็นตัวทำลายความอยากรู้อยากเห็น และความกระตือรือร้นในการเรียน

2. นักเรียนไม่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งจะนำไปสู่การสูญเสียความเชื่อมั่นในความสำเร็จของคณิตศาสตร์

3. นักเรียนได้รับมอบหมายให้ทำงานที่ซ้ำซากน่าเบื่อ และมากเกินไป

4. ครูขาดความเชื่อมั่นในตนเอง จะทำให้นักเรียนขาดความเชื่อมั่นในตัวครู ซึ่งย่อมมีผลกระทบต่อผลการเรียนด้วย

5. กิจกรรมการเรียนการสอนไม่น่าสนใจ ทำให้นักเรียนขาดความสนใจและเกิดความเบื่อหน่ายไม่อยากเรียน

6. นักเรียนขาดความสำเร็จในการเรียน ทำให้เกิดความไม่ชอบ อันจะนำไปสู่ความกลัว และความเกลียดในที่สุด

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นอกจากจะต้องคำนึงถึงหลักการสอน และจิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์แล้ว เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ก็เป็นสิ่งหนึ่งที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วย ในการสร้างชุดการสอนเรื่องเวลา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้นำหลักการสอน จิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์ และคำนึงถึงเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วย เพื่อให้ชุดการสอนที่สร้างขึ้นสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเวลา ที่ดีขึ้น

หลักสูตรกลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) (กรมวิชาการ, 2536, หน้า 4) จัดวิชาคณิตศาสตร์ไว้ในกลุ่มทักษะ ซึ่งเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ แสดงว่า ในการเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ หลาย ๆ เรื่องต้องอาศัยวิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน เช่น การเรียนรู้เกี่ยวกับสหรณต้องใช้ความรู้ด้านการคิดคำนวณ ในการเรียนรู้เกี่ยวกับการประดิษฐ์ ต้องใช้ความรู้ด้านการวัด เป็นต้น ดังนั้นในหลักสูตรจึงกำหนดให้ในระยะเวลาเริ่มแรกของการเข้ารับการศึกษาอัตราเวลาเรียนของกลุ่มทักษะสูงกว่าอัตราเวลาเรียนของวิชาในกลุ่มอื่น คือในระดับ

ชั้น ป. 1 – ป. 2 อัตราเวลาเรียนกลุ่มทักษะมีประมาณร้อยละ 50 ในขณะที่กลุ่มอื่นมีอัตราเวลาเรียนไม่เกินร้อยละ 25 ในระดับชั้น ป. 3 – ป. 4 มีอัตราเวลาเรียนกลุ่มทักษะร้อยละ 35 ในขณะที่กลุ่มอื่นมีอัตราเวลาเรียนไม่เกินร้อยละ 25 และในชั้น ป. 5 – ป. 6 ถือว่านักเรียนมีพื้นฐานพอสมควรแล้ว จึงกำหนดอัตราเวลาเรียนไว้ประมาณร้อยละ 25

จุดประสงค์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา จุดประสงค์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษามุ่งปลูกฝังให้นักเรียนมีคุณลักษณะดังนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจ ในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียน

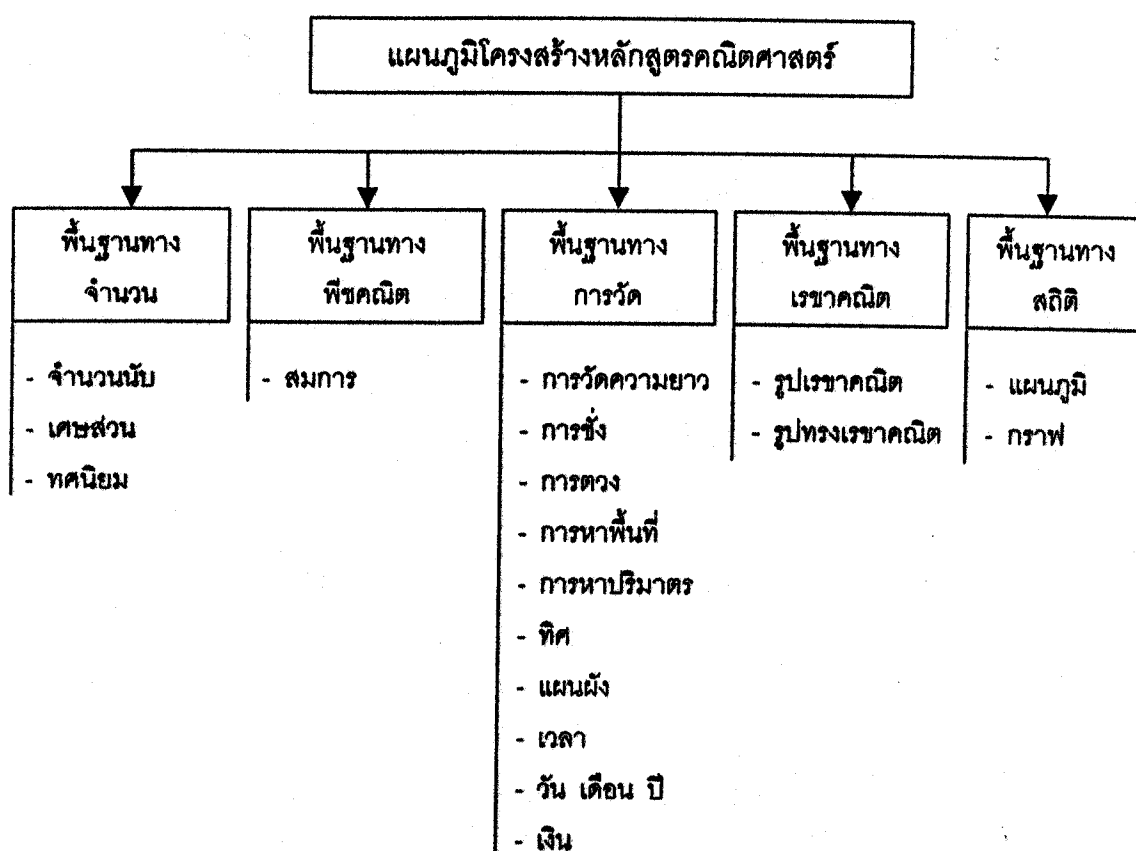
คณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

เพื่อให้สนองจุดประสงค์เหล่านี้ ต้องอาศัยการจัดเนื้อหาในหลักสูตรและการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสม

โครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เนื้อหาของหลักสูตรคณิตศาสตร์มีโครงสร้างอันประกอบด้วยพื้นฐานในด้านต่าง ๆ 5 พื้นฐาน คือ

1. พื้นฐานทางจำนวน เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่อง จำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น
2. พื้นฐานทางพีชคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางจำนวน เช่น สมการ
3. พื้นฐานทางการวัด เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่อง การวัด ความยาว การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แผนที่ เวลา วัน เดือน ปี และเงิน เป็นต้น
4. พื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต เป็นต้น
5. พื้นฐานทางสถิติ เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องแผนภูมิ และกราฟ เป็นต้น

ซึ่งโครงสร้างของเนื้อหาของหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) (กรมวิชาการ, 2535, หน้า 18) เขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 2 โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์

การจัดโครงสร้างเนื้อหาคณิตศาสตร์ในแต่ละพื้นฐานจะจัดให้สัมพันธ์กัน เนื้อหาที่กำหนดไว้ในแต่ละพื้นฐานเป็นเรื่องที่จะต้องใช้อยู่หรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น เงิน เวลา การชั่ง การตวง การวัดความยาว พื้นที่ แผนภูมิ การบวก การลบ การคูณ การหาร การจัดเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นได้จัดให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของนักเรียน เนื้อหาแต่ละเรื่องจัดไว้ในชั้นต่าง ๆ จะมีลักษณะทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยเรียนมาแล้วในชั้นก่อน ดังนั้นการเรียนการสอนแต่ละเรื่องมิได้เรียนเพียงครั้งเดียวแล้วยุติ แต่จะซ้ำและทบทวนแล้วจึงเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหานั้น ๆ ให้เหมาะสมกับวัยและชั้นเรียนที่สูงขึ้น เช่น เนื้อหาเรื่องจำนวน และตัวเลขจะเรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรียนจำนวนตั้งแต่ 0 ถึง 100 และประถมศึกษาปีที่ 2 เรียนทบทวนเนื้อหาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และเพิ่มจำนวนให้ถึง 1,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรียนจำนวนถึง 100,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรียนจำนวนที่มากกว่า 100,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ยังคงเรียนเรื่องจำนวน แต่จะเน้นหนักไปทางจำนวนที่มีค่ามาก

ส่วนขอบข่ายเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้น ป. 3 – ป. 4 มีขอบข่ายตาม คำอธิบายรายวิชาดังต่อไปนี้ (กรมวิชาการ, 2534, หน้า 20)

ศึกษาความหมาย และฝึกให้เกิดความคล่องในการคิดคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหา รวมทั้งการเขียนแสดงความหมายหรือวิธีการในเรื่องต่อไปนี้

จำนวนนับที่เกิน 1,000 การอ่านและการเขียนตัวเลขในชีวิตประจำวัน การบวก การลบ การคูณระหว่างจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีไม่เกินสี่หลักและระหว่างจำนวนที่มีไม่เกินสามหลักกับจำนวนที่มีไม่เกินสามหลัก การหารที่ตัวหารเป็นจำนวนที่มีหลักเดียวตัวตั้งเป็นจำนวนที่มีไม่เกินสี่หลัก และการหารที่ตัวหารเป็นจำนวนที่มีไม่เกินสามหลักโดยที่ผลหารเป็นจำนวนที่มีไม่เกินสามหลัก

เศษส่วนที่ตัวเศษน้อยกว่าตัวส่วน เศษส่วนที่แทนจำนวนนับ การบวกและการลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน การคูณระหว่างเศษส่วนกับจำนวนนับ

ทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง ความหมาย การเขียน การอ่าน การเปรียบเทียบทศนิยม หนึ่งตำแหน่ง

การวัดความยาว การชั่ง การตวง หน่วยและการเปรียบเทียบหน่วยที่เป็นมาตรฐาน ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โจทย์ปัญหาที่กล่าวถึงหน่วยไม่เกินสองหน่วย การใช้มาตราส่วนหา ความยาวหรือระยะทางจริง

เวลา การอ่านและเขียนบันทึกเวลาของรายการกิจกรรมหรือเหตุการณ์ การอ่านตาราง เวลา โจทย์ปัญหาที่กล่าวถึงหน่วยไม่เกินสองหน่วย

เงิน การบันทึกรายรับรายจ่ายกำไรขาดทุนอย่างง่าย ๆ

เรขาคณิต เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง มุม เส้นขนาน ส่วนของระนาบ รูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต ส่วนต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิต รูปสมมาตร การเขียนรูปเรขาคณิตด้วย วิธีง่าย ๆ การประมาณพื้นที่ของรูปโดยใช้ตาราง การประมาณและคาดคะเนที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

แผนภูมิ การเขียนและการอ่านแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง การอ่านตารางข้อมูล ที่มีในชีวิตประจำวัน

การเฉลี่ยร้อยละ และโจทย์ปัญหาระคน

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเบื้องต้นในคณิตศาสตร์พื้นฐาน สามารถนำไป ใช้ในชีวิตประจำวันได้มากขึ้น และใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานในชั้นต่อไป

สำหรับเนื้อหาเรื่องเวลาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2536) ได้กำหนดขอบข่ายเนื้อหาและจุดประสงค์ไว้ดังนี้

ความคิดรวบยอด/หลักการ

1. นาฬิกาเป็นเครื่องมือที่ใช้บอกเวลา หน้าปัดนาฬิกาโดยทั่วไปมีเข็มสั้น เข็มยาว ตัวเลข และขีดแบ่งเวลา เข็มสั้นบอกเวลาเป็นชั่วโมง เข็มยาวบอกเวลาเป็นนาที
2. การบอกเวลาจากหน้าปัดนาฬิกา อาจใช้วิธีเขียนบอกเป็นนาฬิกาและนาที หรือ อาจใช้ภาษาพูดแทนได้ เช่น 12 นาฬิกา 30 นาที หรือเที่ยงครึ่ง 3 นาฬิกา 15 นาที หรือ ตีสองสิบห้านาที
3. การเขียนเวลานิยมใช้จุดคั่นระหว่างตัวเลขที่บอกเวลาเป็นชั่วโมงกับนาที และ ใช้ "น." เป็นอักษรย่อของคำว่า นาที เช่น 8 นาฬิกา 30 นาที เขียนเป็น 8.30 น.
4. การอ่านเวลาจากบันทึกเหตุการณ์หรือกิจกรรม อาจอ่านเป็นนาฬิกาและนาที หรือใช้ภาษาพูดแทนได้
5. การบันทึกเหตุการณ์หรือกิจกรรมจะระบุวัน เดือน ปี และเวลาของเหตุการณ์ หรือกิจกรรมนั้น
6. ปฏิทินใช้บอกเวลาที่เป็นวัน สัปดาห์ เดือน และปี
7. นาที ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน และปี บอกระยะเวลาที่ต่างกัน และมี

ความสัมพันธ์กัน คือ

60 นาที	เป็น 1 ชั่วโมง
24 ชั่วโมง	เป็น 1 วัน
7 วัน	เป็น 1 สัปดาห์
30 วันหรือ 31 วัน	เป็น 1 เดือน
12 เดือน	เป็น 1 ปี
365 วันหรือ 366 วัน	เป็น 1 ปี

จุดประสงค์ หลังจากศึกษาบทเรียนนี้จบแล้ว นักเรียนควรจะสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดหน้าปัดนาฬิกาที่บอกเวลาเป็นชั่วโมงและนาที (เฉพาะ 5 นาที 10 นาที 15 นาที ฯลฯ) ให้ สามารถบอกเวลาโดยใช้ภาษาเขียนและภาษาพูดได้
2. เมื่อกำหนดปฏิทินให้ สามารถอ่านและเขียนวัน เดือน ปี จากปฏิทินนั้นได้
3. เมื่อกำหนดนาทีกับชั่วโมง ชั่วโมงกับวัน วันกับสัปดาห์ วันกับเดือน วันกับปี และเดือนกับปีให้ สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลาแต่ละคู่ได้
4. สามารถอ่านเวลาจากบันทึก และสามารถบันทึกเหตุการณ์หรือกิจกรรมโดยระบุเวลาได้

5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก การลบ เกี่ยวกับเวลาภายใน 2 หน่วยให้สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

เนื้อหา

1. การบอกเวลาจากหน้าปัดนาฬิกาเป็นชั่วโมงและนาที เฉพาะ 5 นาที 10 นาที 15 นาที ฯลฯ

2. การอ่าน วัน เดือน ปี จากปฏิทิน

3. การเปรียบเทียบหน่วยเวลาระหว่างนาทีกับชั่วโมง ชั่วโมงกับวัน วันกับสัปดาห์ วันกับเดือน เดือนกับปี

4. การอ่านเวลาจากการบันทึกและการบันทึกเวลาที่เกี่ยวกับเหตุการณ์หรือกิจกรรมต่าง ๆ

5. โจทย์ปัญหา

จากจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาเรื่องเวลา ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ใน หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ดังนี้

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้จัดสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ไว้ในกลุ่มที่สถานศึกษาต้องให้เป็นหลักเพื่อสร้างพื้นฐานการคิด การเรียนรู้ และแก้ปัญหา โดยในช่วงชั้นที่ 1 (ป.1 – ป.3) ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาในโรงเรียน ผู้เรียนจำเป็นต้องพัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็น เพื่อช่วยให้เรียนวิชาอื่นได้รวดเร็วขึ้น กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระภาษาไทย จึงควรใช้เวลาประมาณร้อยละ 50 ของเวลาเรียนทั้งหมดในแต่ละสัปดาห์ (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 13) และได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ป.1 – ป.3)

เมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 ผู้เรียนควรมีความสามารถดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และสามารถสร้างโจทย์ได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร และความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติพื้นฐานของ รูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และ สามมิติ

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้

5. รวบรวมข้อมูล จัดระบบข้อมูลและอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและ แผนภูมิแท่งได้

6. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

ส่วนสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ มีดังนี้

สาระการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 พีชคณิต

สาระที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 5 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ชุดการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องในสาระที่ 2 การวัด ซึ่งมีมาตรฐานการเรียนรู้ และมาตรฐานช่วงชั้น (ช่วงชั้นที่ 1) ดังนี้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานการวัด

ค 2.1.1 เข้าใจเกี่ยวกับความยาว (เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร) การวัดน้ำหนัก (กิโลกรัม ชีต กรัม) และการวัดปริมาตร (ลิตร มิลลิลิตร)

ค 2.1.2 เข้าใจเกี่ยวกับเงินและเวลา

ค 2.1.3 เลือกใช้เครื่องมือวัดและหน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม

ค 2.1.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัดในระบบเดียวกัน

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

ค 2.2.1 ใช้เครื่องมือวัดที่เป็นมาตรฐานวัดความยาวน้ำหนักและปริมาตรของสิ่งต่าง ๆ ได้

ค 2.2.2 บอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที (ช่วง 5 นาที) วัน เดือน ปี และบอกจำนวนเงินได้

ค 2.2.3 คาคคเนความยาว น้ำหนัก และปริมาตร พร้อมทั้งเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการคาคคเนกับค่าที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

ค 2.3.1 นำความรู้เกี่ยวกับการวัด เงิน เวลา ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
จากสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จะเห็นได้ว่า เรื่องเวลา จัดอยู่ในสาระที่ 2 การวัด และในมาตรฐาน ค 2.1.2 ผู้เรียนต้องเข้าใจเรื่องเวลา มาตรฐาน ค 2.2.2 บอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาทิต (ช่วง 5 นาที) วัน เดือน ปี และ มาตรฐาน ค 2.3.1 นำความรู้เกี่ยวกับการวัด เวลา ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

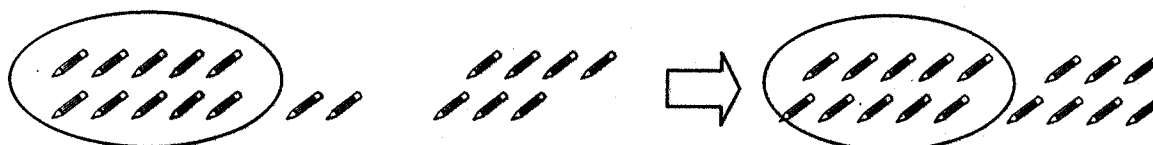
การจัดกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ทุกข้อตามหลักสูตร ครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในการจัดกระบวนการเรียนการสอน ถึงแม้ว่านักเรียนจะได้เนื้อหาครบถ้วนตามหลักสูตร ถ้าครูจัดกระบวนการเรียนการสอนไม่สนองจุดประสงค์ของหลักสูตร นักเรียนก็จะได้แต่ความรู้ด้านเนื้อหาซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของจุดประสงค์เท่านั้น

แนวการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร มีดังนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจ ในคณิตศาสตร์พื้นฐาน และมีทักษะการคิดคำนวณ
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ควรเริ่มด้วยการจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง ใช้รูปภาพ และใช้สัญลักษณ์ตามลำดับ

การจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริงเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเรียนรู้จากการกระทำ หรือเรียกว่า การจัดประสบการณ์ระดับรูปธรรม ดังตัวอย่างการสอนเรื่องการบวก อาจทำได้ โดยให้นักเรียนรวมสิ่งของสองกลุ่มเข้าด้วยกัน เพื่อหาว่าจำนวนทั้งหมดเป็นเท่าไร เช่น มีดินสอสีแดง 12 แท่ง ดินสอสีเขียว 7 แท่ง นักเรียนหาจำนวนดินสอทั้งหมดด้วยการนับก็จะได้จำนวนดินสอทั้งหมด 19 แท่ง

การจัดกิจกรรมโดยใช้รูปภาพ ซึ่งเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนรู้จากภาพ หรือเรียกว่า การจัดประสบการณ์ระดับกึ่งรูปธรรม ในการสอนการบวก หลังจากจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริงดังกล่าวแล้วการจัดกิจกรรมในขั้นนี้อาจทำได้โดยให้นักเรียนแสดงภาพการรวมสิ่งของ ซึ่งอาจเป็นดังนี้



การจัดกิจกรรมโดยใช้สัญลักษณ์ ซึ่งถือว่าเป็นประสบการณ์ระดับนามธรรม จากตัวอย่างการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการบวกที่กล่าวมาแล้ว ในขั้นนี้ครูควรแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างประโยคสัญลักษณ์และข้อความซึ่งมีการแสดงให้เห็นจริงแล้วจากการจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง และโดยใช้รูปภาพ กล่าวคือ ดินสอสีแดง 12 แท่ง รวมกับดินสอสีเขียว 7 แท่ง ได้เป็นดินสอทั้งหมดจำนวน 19 แท่ง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า $12 + 7 = 19$

ในการจัดการเรียนการสอน ครูควรพยายามมุ่งไปสู่การจัดประสบการณ์ระดับนามธรรมให้เร็วที่สุดตามความสามารถของนักเรียน และเมื่อนักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจดีแล้ว ต้องมีการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญ ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว ในการคิดคำนวณ การฝึกฝนเป็นสิ่งจำเป็น ครูจึงต้องให้นักเรียนได้ฝึกให้มากพอ การฝึกทำได้หลายวิธี เช่น ทำแบบฝึกหัดจากในหนังสือเรียน จากบัตรงาน หรือจากแบบฝึกหัดที่ครูคิดขึ้นเอง หรือจากกิจกรรมประเภทต่าง ๆ เช่น การฝึกคิดเลขเร็ว การเล่นเกม

การฝึกทักษะการคิดคำนวณมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงดังต่อไปนี้

- 1.1 การฝึกทักษะควรทำหลังจากนักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ แล้ว
- 1.2 การฝึกควรฝึกในช่วงเวลาไม่นานนัก แต่ควรทำบ่อย ๆ
- 1.3 ควรใช้กิจกรรมการฝึกหลาย ๆ แบบ
- 1.4 การฝึกควรเริ่มจากง่ายไปยาก
- 1.5 การฝึกควรให้น่าสนใจและท้าทายความสามารถ
- 1.6 การฝึกควรให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ดังนั้นนักเรียนทุกคนจึงไม่จำเป็นต้องได้รับการฝึกแบบเดียวกัน

2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างเป็นระบบและมีความเป็นเหตุเป็นผลอยู่ในตัวเอง ด้วยเหตุนี้คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาหนึ่งที่ช่วยฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลได้เป็นอย่างดี ครูผู้สอนจึงไม่ควรละเลยคุณค่าของคณิตศาสตร์ในข้อนี้ และควรสอดแทรกในการสอนทุกครั้งเท่าที่โอกาสจะอำนวยให้โดยวิธีการต่าง ๆ หรือใช้คำถามประเภท ทำไม เพราะเหตุใด จงยกตัวอย่างจริงหรือไม่ว่า ฯลฯ

การฝึกให้นักเรียนได้คิดและให้เหตุผลบ่อย ๆ ย่อมจะช่วยพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียน ครูจะต้องให้เวลานักเรียนในการคิดพอสมควรไม่รีบร้อนตอบคำถามเสียเอง ถ้าเห็นว่านักเรียนยังมองไม่เห็นวิธีหาคำตอบอาจให้ข้อแนะนำเพิ่มเติม ทั้งนี้ก็เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา

อีกส่วนหนึ่งที่นับว่าสำคัญตามมาก็คือการแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม ในการทำแบบฝึกหัดจะมีส่วนที่นักเรียนต้องแสดงความคิดเห็นออกมา ครูควรดูแล การใช้ภาษาที่ชัดเจน กระชับรัดกุม และรัดกุมด้วย

3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประถมศึกษาเป็นเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวันเป็นส่วนมาก เช่น เรื่องการคะแนน การประมาณจำนวน การคิดคำนวณเกี่ยวกับเงิน เวลา การวัด ถ้าครูไม่จัด กิจกรรมเพื่อเชื่อมโยงการใช้ความรู้เหล่านี้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนก็จะไม่รู้คุณค่าของ คณิตศาสตร์ ครูควรจัดกิจกรรมโดยให้ปฏิบัติจริงหรือจำลองเหตุการณ์ที่นักเรียนประสบในชีวิต ประจำวันมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม เช่น ให้มีการแลกเงินหรือการซื้อขายที่มีการทอนเงิน จัดให้นักเรียนได้วัดความยาว ได้ชั่งน้ำหนักในเรื่องการชั่ง การลบ การคูณ การหาร ควรนำ โจทย์จากชีวิตประจำวันมาให้นักเรียนคิดเพื่อให้ได้เห็นแนวทางในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิต ประจำวัน ซึ่งจะส่งผลต่อการรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์

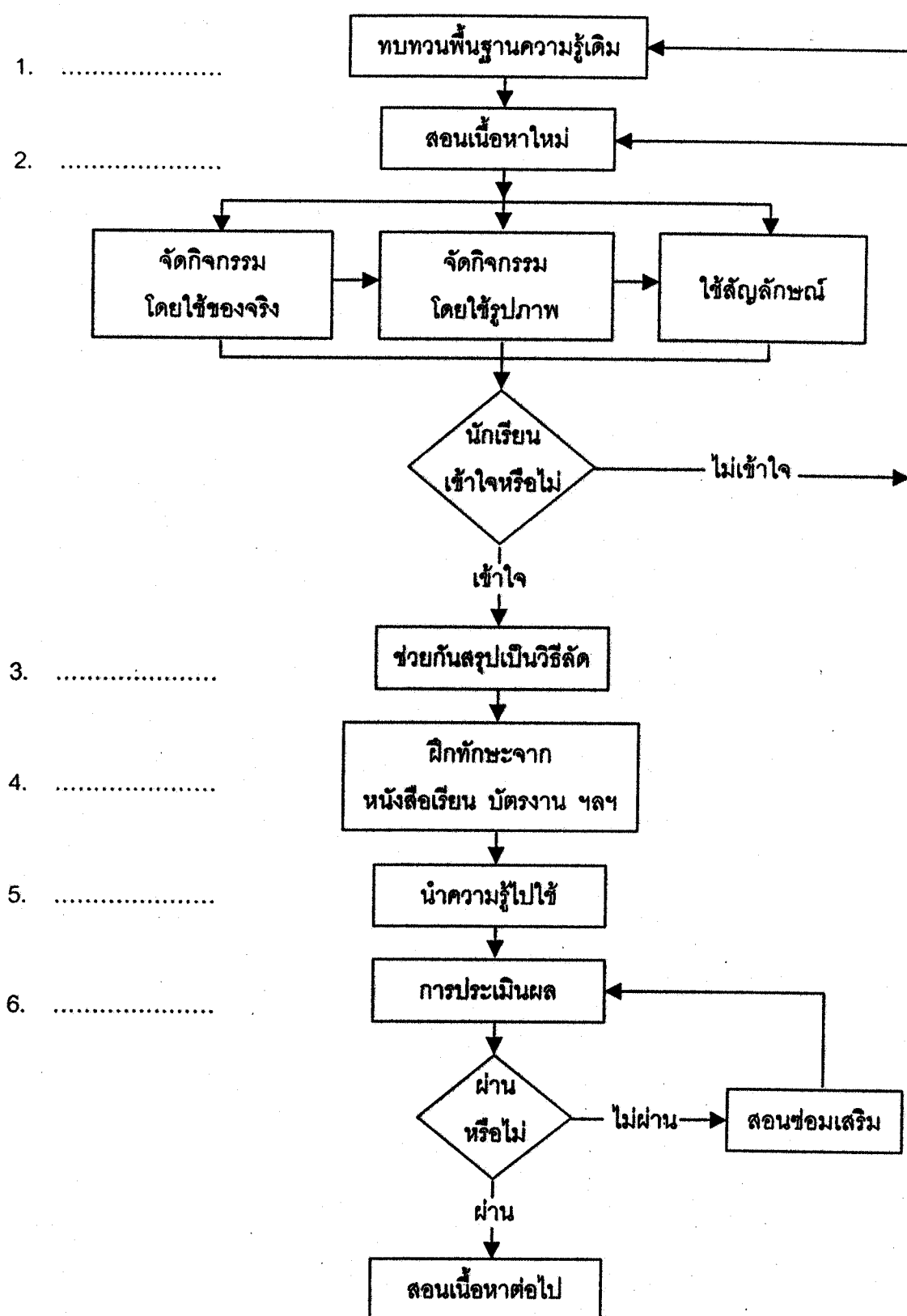
ในด้านการปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและจำเป็นเช่นเดียวกับการ พัฒนาความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ ครูจึงควรให้ความสนใจด้วยว่ากิจกรรมเหล่านั้นจะมีผลต่อเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในทางบวกหรือทางลบ ถ้าจะมีผลในทางลบครูควรหลีกเลี่ยง

4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียน คณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมการเรียนการสอนที่ ครูจัดขึ้นนั้นควรจัดให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาในหลักสูตรกับการนำไปใช้ในชีวิต ประจำวันด้วย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการนำคณิตศาสตร์ไปใช้และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชานี้ ครูควรจัดกิจกรรมโดยให้ปฏิบัติจริงหรือนำเหตุการณ์ที่ผู้เรียน ประสบในชีวิตประจำวันมาเป็นแนวในการจัดกิจกรรม เช่น ให้มีการแลกเงินหรือการซื้อขายที่ ต้องมีการทอนเงิน จัดให้ผู้เรียนได้ชั่งตวง และวัดความยาว ในเรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร จำนวน เรื่องดอกเบี้ยและร้อยละ ครูควรนำโจทย์จากชีวิตประจำวันมาให้ผู้เรียนคิดเพื่อให้ได้เห็น แนวทางการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ นอกจากนี้ครูควรหาโจทย์การนำคณิตศาสตร์ไปใช้ใน กลุ่มประสบการณ์อื่นมาให้ผู้เรียนคิดแก้โจทย์ปัญหาด้วย ประสบการณ์ดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียน เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์และเห็นแนวทางการนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้ กลุ่มประสบการณ์อื่นด้วย

นอกจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น การจัดการเรียนการสอนยังต้องคำนึงถึงขั้นตอน การเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนในแต่ละเนื้อหาอาจแสดงเป็นขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังนี้

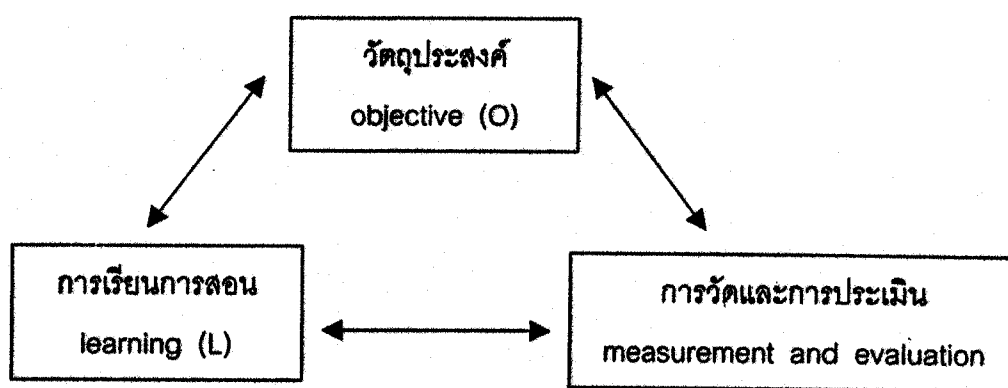
1. ทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมที่ต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ถ้าผู้เรียนยังไม่มีพื้นฐานความรู้เรื่องใด ควรจัดสอนทบทวนก่อน
2. สอนเนื้อหาใหม่ โดยพิจารณาจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน กิจกรรมอาจจัดโดยใช้ของจริงหรือใช้รูปภาพ ก่อนจะเชื่อมโยงกับการใช้สัญลักษณ์ในทางคณิตศาสตร์
3. ผูกทักษะ เมื่อผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนใหม่แล้ว ควรจัดให้ผูกทักษะโดยใช้โจทย์แบบฝึกหัดในหนังสือเรียน บัตรงาน หรือโจทย์ที่ครูสร้างขึ้นเอง โจทย์ที่นำมาผูกทักษะควรเป็นทั้งโจทย์ที่เน้นเฉพาะทักษะการคิดคำนวณ และโจทย์ปัญหาควรเป็นโจทย์ที่มีความยากง่ายพอเหมาะ สำหรับโจทย์ข้อที่ยากควรให้เป็นปัญหาชวนคิดที่ผู้เรียนอาจทำหรือไม่ก็ได้ ในการผูกทักษะครูควรพิจารณาปริมาณของงานที่จะให้ผู้เรียนไปทำเป็นการบ้านด้วยและสำหรับผู้เรียนที่ทำแบบฝึกหัดฝึกเล็กน้อย ครูอาจพิจารณาให้ผู้เรียนแก้ไขข้อผิดพลาดในข้อที่ทำผิดนั้น ๆ โดยไม่ต้องแก้ไขใหม่ทั้งข้อเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย
4. การประเมินผล การทดสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องที่สอนไปหรือไม่นั้น ครูอาจทดสอบโดยให้ผู้เรียนปฏิบัติหรืออาจให้ข้อสอบก็ได้ ทั้งนี้ให้พิจารณาตามความเหมาะสมของเนื้อหา ในกรณีที่ทดสอบโดยใช้ข้อสอบครูควรสร้างข้อสอบให้วัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาจศึกษาแนวในการสร้างข้อสอบจากตัวอย่างข้อสอบในหนังสือคู่มือครู ข้อสอบควรมีความยากง่ายปานกลาง ทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ในการวัดเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้แล้วหรือไม่ ไม่ได้ต้องการทดสอบเพื่อวัดความเก่งของผู้เรียน
5. การซ่อมเสริม ในกรณีที่ผู้เรียนสอบไม่ผ่านตามเกณฑ์การประเมินผลรายจุดประสงค์ ครูต้องจัดการสอนซ่อมเสริมสำหรับจุดประสงค์ที่ไม่ผ่านนั้น โดยจะต้องวิเคราะห์จากการทำข้อสอบของผู้เรียนว่า สาเหตุที่ผู้เรียนไม่ผ่านจุดประสงค์เป็นเพราะเหตุใดบ้าง สำหรับวิธีสอนซ่อมเสริมนั้นทำได้หลายวิธี ครูควรพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสาเหตุที่ผู้เรียนสอบไม่ผ่านจุดประสงค์ตามที่วิเคราะห์ไว้ เช่น หากพบว่าผู้เรียนมีปัญหาด้านทักษะการคิดคำนวณ ครูอาจต้องให้ฝึกการคิดคำนวณแบบนั้น ๆ เพิ่มเติม หรือหากพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่สอนไป ครูต้องสอนเพิ่มเติมให้เกิดความเข้าใจ

ขั้นตอนการเรียนการสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์ สามารถอธิบายสรุปเป็นขั้นตอนดังนี้ (กรมวิชาการ, 2536, หน้า 20-21)



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการเรียนรู้การสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินผล การวัดและการประเมินผล เป็นกระบวนการต่อเนื่องจากการเรียนการสอน และต้องมีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และการเรียนการสอน กล่าวคือ การวัดผลต้องวัดจากวัตถุประสงค์ของการเรียน และวัดในสิ่งที่ผู้สอนได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลจากการวัดจะได้ข้อมูลแก่ผู้สอนและบุคคลที่เกี่ยวข้องเพื่อการปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนการสอน และเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์เพียงใด ในขณะเดียวกันวัตถุประสงค์และกิจกรรมการเรียนการสอนก็เป็นสิ่งกำหนดรูปแบบของการวัดให้เหมาะสมด้วย องค์ประกอบทั้ง 3 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันสามารถเขียนเป็นวงจรความสัมพันธ์ได้ดังนี้



ภาพที่ 4 วงจรความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนรู้การสอนการวัดและประเมินผล

วงจรความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนรู้การสอนการวัดและประเมินผล วงจรความสัมพันธ์ OLE นี้ ผู้ที่จะทำการวัดและประเมินผลจะต้องตระหนักถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องดังกล่าวด้วย (สุมาลี จันทรรลอ, 2542, หน้า 11)

การวัดผลในวิชาคณิตศาสตร์ สุรัชชัย ขวัญเมือง (2522, หน้า 212) ได้กล่าวไว้ว่า กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้พิจารณาระเบียบประเมินผล และได้วางแผนในการวัดผล ในชั้นประถมศึกษาไว้ดังต่อไปนี้

1. การวัดผลจะวัดตามแบบของการวัดผลตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
2. การวัดผลตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อมีการวัดผลอย่างน้อย 3 ระยะ คือ

2.1 การวัดผลก่อนเรียน (pre-evaluation) เป็นการวัดเพื่อที่จะดูพฤติกรรมก่อนเรียน (entering behavior) ของนักเรียน

2.2 การวัดผลระหว่างเรียน เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดขึ้น ในระหว่างที่มีการเรียนการสอน หรือในประกาศของกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนของโรงเรียนประถมศึกษา หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการประเมินผลย่อย (formative test)

2.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือที่เรียกในประกาศกระทรวงศึกษาธิการว่า การประเมินผลรวม (summative test) ซึ่งมีจุดประสงค์ที่จะตรวจสอบผลจากการที่เด็กเรียนไปแล้วระยะหนึ่งว่า ความรู้ที่เด็กได้นั้นยังอยู่ห่างไกลจากเป้าหมายเพียงใด

กระทรวงศึกษาธิการ (2534, หน้า 12-20) ได้ประกาศใช้ระเบียบกระทรวง ศึกษาธิการว่าด้วย การประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ในระเบียนนำผลมาสรุปได้ดังนี้

หลักการประเมินผลการเรียนทั่วไป

1. ให้โรงเรียนมีหน้าที่ประเมินผลตัดสินและอนุมัติผลการเรียนทุกชั้น
 - 1.1 ให้โรงเรียนมีหน้าที่ประเมินผลการเรียนรู้ทุกประเภท ทั้งการประเมินผล ก่อนเรียน การประเมินผลผ่านจุดประสงค์การเรียน และการประเมินผลการเรียนปลายภาคเรียน หรือปลายปีทุกกลุ่มประสบการณ์ทุกชั้นเรียน
 - 1.2 ให้โรงเรียนตัดสินผลการเรียนโดยพิจารณาจากเกณฑ์การตัดสินในเรื่อง เวลาเรียน การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนปลายปี
 - 1.3 อนุมัติผลการเรียนในแต่ละกลุ่มประสบการณ์ อนุมัติการเลื่อนชั้นเรียนและ อนุมัติให้ผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งถือเป็นการจบหลักสูตรประถมศึกษาด้วย
2. ให้มีการประเมินผลการเรียนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนและเพื่อตัดสินผล การเรียน
3. ให้หน่วยงานที่ควบคุมดูแลโรงเรียนประถมศึกษาและกรมวิชาการตรวจสอบ มาตรฐานการศึกษาของโรงเรียนต่าง ๆ เป็นระยะ ๆ
4. การประเมินผลการเรียนให้แจ้งผลเป็นระดับผลการเรียนใช้ตัวเลขแสดงระดับ ผลการเรียนดังนี้
 - 4 หมายถึง ผลการเรียนดีมาก
 - 3 หมายถึง ผลการเรียนดี
 - 2 หมายถึง ผลการเรียนปานกลาง
 - 1 หมายถึง ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด
 - 0 หมายถึง ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

5. การพิจารณาผลการเรียนเพื่อเลื่อนชั้นเรียน ให้พิจารณาจากผลการเรียน กลุ่มทักษะ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย และกลุ่มการทำงาน พื้นฐานอาชีพเท่านั้น ส่วนกลุ่มประสบการณ์พิเศษให้โรงเรียนแยกประเมินต่างหาก เพื่อศึกษาความก้าวหน้าจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน และไม่นำนำมาพิจารณาตัดสินผลการเรียน

6. เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน นักเรียนที่จะได้เลื่อนชั้นได้จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

6.1 มีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด

6.2 ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในสมุดประจำชั้น

6.3 เฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 2, 4 และ 6 การประเมินผลการเรียนปลายปี จะต้องได้ระดับผลการเรียนของแต่ละกลุ่มประสบการณ์ตั้งแต่ 1 ขึ้นไป

ในเรื่องของการวัดผลประเมินผลการเรียนการสอนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เปิดโอกาสให้ผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนมีเสรีภาพมากขึ้น เข้าทำนองผู้สอนเป็นผู้สอยกเว้นการวัดผลปลายปี ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวัดผลมิใช่เพื่อตัดสินให้ตกเพียงอย่างเดียว แต่วัดผลเพื่อปรับปรุงการเรียนของนักเรียนและการสอนของครูด้วย

หลักการประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์ การประเมินผลในการเรียนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญต่อการสอนของครู การสอนของครูจะมีประสิทธิภาพดีเพียงใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับว่าครูได้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนหรือไม่ ฉะนั้นครูผู้สอนจึงต้องมีการประเมินความสามารถของนักเรียนอยู่เสมอ ซึ่งเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์นี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530, หน้า 9) ได้กำหนดวิธีการในการประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. การตรวจสอบความรู้พื้นฐานและทักษะเบื้องต้นของนักเรียนก่อนที่จะทำการสอนในชั้นสูงขึ้นไป ส่วนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้วัดความพร้อมของเด็ก

2. การประเมินผลระหว่างเรียน เพื่อประเมินว่านักเรียนมีความรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดในแบบ ป. 02 หรือไม่ เพื่อพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนถ้านักเรียนไม่ผ่าน “เกณฑ์” ต้องสอนซ่อมเสริมให้

3. การประเมินผลปลายภาคเรียนหรือปลายปี เป็นการสรุปผลเพื่อแจ้งให้ผู้ปกครองทราบผลการเรียน โดยตัวเลขบอกระดับคะแนน

4. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน จะต้องประเมินเมื่อเรียนครบทุกจุดประสงค์แล้วเท่านั้น

นอกจากนี้ ธีรยุทธ์ เถนิงศ์ ณ อยุธยา (2524, หน้า 36) ยังได้กล่าวถึงในเรื่อง การประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์ไว้อีกว่า เมื่อครูจะประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์ ครู ผู้สอนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ด้วย

1. การประเมินผลคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมส่วนหนึ่งของการสอนที่จะเกิดขึ้นได้ ทุกขั้นตอนของการเรียนการสอน ทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน
 2. การประเมินผลคณิตศาสตร์ ไม่ควรประเมินเฉพาะความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพียงอย่างเดียว ควรประเมินครอบคลุมไปถึงเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วย
 3. วิธีการประเมินผลคณิตศาสตร์มีหลายวิธีด้วยกัน จะใช้วิธีใดขึ้นอยู่กับผลที่ต้องการทราบและเป็นวิธีที่สอดคล้องกับความสนใจและความสามารถของนักเรียน แหล่งวิชาในโรงเรียน และในชุมชนด้วย
 4. การประเมินผลมีวัตถุประสงค์เพื่อจะตรวจสอบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคณิตศาสตร์ดังจุดประสงค์ที่ตั้งไว้เพียงใด ดังนั้นการประเมินผลคณิตศาสตร์จึงตั้งอยู่กับจุดประสงค์ที่เด่นชัด
 5. ในการประเมินผลคณิตศาสตร์ ครูควรตั้งคำถามไว้ในใจเสมอว่านักเรียนต้องแสดง พฤติกรรมชนิดใดจึงจะถือว่าเป็นความสำเร็จ หรือความล้มเหลวในการเรียนรู้ พฤติกรรมที่ว่่านั้น ต้องเกิดขึ้นในสภาพการณ์อย่างไรและที่ไหน และสามารถบันทึกพฤติกรรมได้โดยวิธีใด
- จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า การประเมินผลเป็นการตรวจสอบความรู้พื้นฐาน และทักษะเบื้องต้นของนักเรียนก่อนที่จะทำการสอน อีกทั้งช่วยให้ครูสามารถนำผลการประเมิน ทั้งในระหว่างเรียนและหลังเรียนมาปรับปรุงเทคนิควิธีการสอนให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนเมื่อครูแจ้งผลการประเมินให้ นักเรียนได้ทราบถึงระดับความสามารถของนักเรียนภายหลังการประเมิน เพื่อให้นักเรียนจะได้มีความพยายามและพัฒนาตนเองให้มากยิ่งขึ้น

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนการวัดเวลา

แนวคิดเกี่ยวกับเวลา แนวคิดพื้นฐานซึ่งเกี่ยวกับเวลา ได้แก่ ลำดับของเหตุการณ์ กล่าวคือ เมื่อมีเหตุการณ์สองอย่าง (ซึ่งไม่เกิดขึ้นในขณะเดียวกัน) เกิดขึ้น ย่อมมีลำดับของการเกิดเหตุการณ์ที่แน่นอนตายตัวเสมอ นั่นคือ เหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งย่อมเกิดขึ้นก่อน อีกเหตุการณ์หนึ่งเสมอ และในระหว่างเหตุการณ์ทั้งสองนั้นย่อมตกอยู่ในช่วงเวลา (ดวงเดือน อ่อนน้อม, 2527, หน้า 265) มนุษย์เรารู้จักการบอกเวลาหรือวัดเวลามาหลายพันปีล่วงมาแล้ว โดยอาศัยการสังเกตจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ ต่อมามนุษย์จึงพัฒนาเครื่องมือสำหรับการวัด

เวลาขึ้น ได้แก่ ปฏิทิน และนาฬิกา (ดวงเดือน อ่อนน้อม, 2527, หน้า 265-268, 2535, หน้า 334-338)

ปฏิทิน พจนานุกรมศัพท์ภูมิศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2523 อธิบายความหมายของปฏิทินว่า "ระบบการวัดแบ่งช่วงเวลาให้เป็นวัน เดือน ปี โดยอาศัยหลักการทางดาราศาสตร์ เพื่อใช้สำหรับเป็นหน่วยกำหนดนับอายุ กำหนดพิธีการต่าง ๆ และบันทึกเหตุการณ์ที่สัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของมนุษย์ ปฏิทินที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน คือ ปฏิทินแบบเกรกอเรียน" ในปัจจุบันปฏิทินที่พบเห็นอยู่โดยทั่วไปมีลักษณะการบอกวัน เดือน ปี เป็น 2 แบบ คือ แบบบอกวัน เดือน ปี เฉพาะทางสุริยคติ และแบบบอกวัน เดือน ปี ทางสุริยคติและจันทรคติควบคู่กันไป ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะปฏิทินทางสุริยคติ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. วัน คือ เวลาที่โลกหมุนรอบดวงอาทิตย์ โดยถือเอาดวงอาทิตย์เป็นหลัก กล่าวคือ เมื่อเส้นเมริเดียนใดเส้นเมริเดียนหนึ่งผ่านจุดศูนย์กลางของดวงอาทิตย์ 2 ครั้ง เรียกว่าโลกหมุนหนึ่งรอบหรือหนึ่งวันจริง หนึ่งวันจริงซึ่งนานไม่เท่ากัน จึงได้มีการกำหนดวันขึ้นปีใหม่ เรียกว่าวันสมมุติ ซึ่งมีความนานของแต่ละวันคงที่ การนับวันสมมุติ ณ ที่ใดที่หนึ่งใช้เส้นเมริเดียนที่ผ่านสถานที่นั้นเป็นหลัก จึงแตกต่างกัน และเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันจึงได้มีการกำหนดเวลาสากลขึ้น โดยถือเอาเมริเดียนที่ผ่านเมืองกรีนิชในประเทศอังกฤษเป็นหลัก ประเทศที่อยู่ทางทิศตะวันออกของเมืองกรีนิชจะมีเวลาเร็วกว่าที่เมืองกรีนิช เพราะเห็นดวงอาทิตย์ก่อน ส่วนประเทศที่อยู่ทางทิศตะวันตกของเมืองกรีนิชก็จะมีเวลาช้ากว่าที่เมืองกรีนิช เช่น ประเทศไทยอยู่ทางทิศตะวันออกของเมืองกรีนิช จึงมีเวลาเร็วกว่าเวลาที่เมืองกรีนิช (เร็วกว่าอยู่ 7 ชั่วโมง)

การเรียกชื่อวันทั้ง 7 ของไทยว่า อาทิตย์ จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์ และเสาร์ เชื่อว่าเรียกตามชาวอินเดีย

2. เดือน คือ เวลาที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกหนึ่งรอบ ปีสุริยคติแบ่งออกเป็น 12 เดือน ตามจักรราศี การเรียกชื่อราศีเรียกตามชื่อกลุ่มดาว ซึ่งได้รับการบัญญัติชื่อตามรูปร่างสมมุติของกลุ่มดาวที่เรียงรายกันอยู่เป็นรูปต่าง ๆ แล้วนำชื่อราศีเหล่านั้นมาตั้งเป็นชื่อเดือนสุริยคติ โดยนำคำว่า "อายน" หรือ "อาคม" ต่อท้าย เพื่อให้สังเกตได้ง่ายว่า ถ้าเดือนใดลงท้าย "ยน" เดือนนั้นมี 30 วัน ส่วนเดือนที่ลงท้ายด้วย "คม" จะมี 31 วัน คำว่า "อายน" และ "อาคม" เป็นภาษาบาลี แปลว่า "การมาถึง" ส่วนอีกเดือนหนึ่งซึ่งพิเศษออกไปคือมี 28 วันบ้าง 29 วันบ้าง ใช้คำว่า "อาพันธ์" ต่อท้ายเข้าใจ คำนี้เป็นภาษาบาลีเช่นกัน แปลว่า "ผูกพันหรือติดต่อกัน"

3. พุทธศักราช (พ.ศ.) เป็นศักราชที่พุทธศาสนิกชนกำหนดขึ้น โดยถือเอาปีที่พระพุทธเจ้าเสด็จดับขันธปรินิพพานเป็นปีที่ 1 สมัยก่อนไทยเราถือเอาวันที่ 1 เมษายน เป็น

วันขึ้นปีใหม่ ต่อมาในสมัยจอมพล ป. พิบูลสงครามเป็นนายกรัฐมนตรี ได้เปลี่ยนมาใช้วันที่ 1 มกราคม เป็นวันขึ้นปีใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ 1 มกราคม พุทธศักราช 2484 เป็นต้นมา ปฏิทินบางปฏิทินบอกคริสต์ศักราช (ค.ศ.) ด้วย โดยถือเอาปีประสูติของพระเยซูคริสต์เป็นปีที่ 1 พุทธศักราชมากกว่าคริสต์ศักราช 543 ปี

ปฏิทินที่นิยมใช้กันอยู่โดยทั่วไป เรียกว่า ปฏิทินแบบเกรกอเรียน ซึ่งกำหนดให้ 1 ปี มี 365 วันถ้วน เรียกว่าปีปกติสุรทิน หรือปีธรรมดา แต่เนื่องจากระยะเวลาที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์หนึ่งรอบเป็นเวลา 365.24224 วัน จึงต้องแก้ไขของวันที่หายไปโดยกำหนดวันพิเศษขึ้นหนึ่งวันทุก 4 ปี ปีที่มี 366 วัน มีชื่อเรียกว่า ปีอธิกสุรทินวันพิเศษที่เพิ่มขึ้นให้เพิ่มไว้ในเดือนกุมภาพันธ์ของคริสต์ศักราชที่หารด้วย 4 ลงตัว แต่เมื่อใช้ไป 400 ปี จะมีวันเกินความจริงไป 3.014 วัน ดังนั้นทุก ๆ 400 ปี จึงให้งดเพิ่มวันพิเศษเสีย 3 วัน คือให้งดในคริสต์ศักราชที่หารด้วย 400 ไม่ลงตัว เช่น ในคริสต์ศักราชที่หารด้วย 400 ลงตัวได้ถึง 2,000, 2,100, 2,200, 2,300, 2,400, ... ปีเหล่านี้ต้องเป็นปีอธิกสุรทิน เพราะ 4 หารลงตัว แต่เมื่อเอา 400 หารปรากฏว่าปีหารไม่ลงตัวคือ 2,100, 2,200, 2,300 ดังนั้นปีทั้งสามจึงไม่นับเป็นปีอธิกสุรทิน อย่างไรก็ตามถึงแม้จะได้พยายามแก้ไขด้วยวิธีการดังกล่าวแล้วก็ยังปรากฏว่าเมื่อใช้ปฏิทินนี้ไป 10,000 ปี เวลาก็ยังผิดอยู่อีก 3 วัน

นาฬิกา เป็นเครื่องมือสำหรับบอกเวลาในแต่ละวัน เชื่อกันว่าชาวอียิปต์เป็นผู้เริ่มประดิษฐ์นาฬิกา นาฬิกาชนิดแรกคือนาฬิกาแดด ต่อมาจึงมีผู้ประดิษฐ์นาฬิกาทราย นาฬิกาน้ำ และนาฬิกาที่มีกลไกประเภทที่ใช้ตัวจักรและฟันเฟืองซึ่งอาศัยการควบคุมเวลาโดยการแกว่งของ ลูกตุ้ม วิวัฒนาการต่อมาของนาฬิกาคือนาฬิกาชนิดที่มีเข็มบอกเวลาและไม่มีเข็มบอกเวลา คือ มีแต่ตัวเลขปรากฏให้เห็น ปัจจุบันมีนาฬิกาแบบใหม่ ๆ อีกหลายลักษณะ เช่น นาฬิกาไฟฟ้า นาฬิกาผลึก (crystal clock) นาฬิกาคอมพิวเตอร์

ระบบหน่วยการวัดเวลา มาตราเวลาเป็นดังนี้

60 วินาที เป็น 1 นาที

60 นาที เป็น 1 ชั่วโมง

24 ชั่วโมง เป็น 1 วัน

7 วัน เป็น 1 สัปดาห์

30 วัน เป็น 1 เดือน

12 เดือน เป็น 1 ปี

365 วัน หรือ 366 วัน ในปีอธิกสุรทิน เป็น 1 ปี

หน่วยวินาทีที่ได้รับการรับรองว่าเป็นมาตรฐานการวัดเวลาที่ถูกต้องที่สุดในปัจจุบัน ได้แก่ เวลาอะตอม (atomic time) ซึ่งเป็นผลมาจากการทดลองร่วมกันระหว่างหอวิทยาศาสตร์แห่งชาติที่เมืองเทคดินตันในประเทศอังกฤษและหอดูดาวของกองทัพเรือสหรัฐอเมริกา โดยกำหนดให้เวลา 1 วินาทีเท่ากับการสั่นสะเทือนจำนวน 9,192,631,770 รอบของอะตอมธาตุ ซีเซียม 133 เวลาอะตอมได้รับการรับรองว่าเป็นมาตรฐานการวัดเวลาที่ถูกต้องที่สุดตั้งแต่ พ.ศ. 2507

การบอกเวลาแบบประเพณี การนับวันเริ่มตั้งแต่ดวงอาทิตย์ขึ้นไปสิ้นสุดเมื่อ ดวงอาทิตย์ขึ้นอีกครั้งหนึ่ง การบอกเวลากลางวันใช้คำว่า “โมง” และกลางคืนใช้คำว่า “ทุ่ม” ทั้งสองคำนี้มาจากเสียงฆ้องและกลองที่ใช้ตีบอกเวลามัยโบราณ และถึงแม้ในปัจจุบันจะเลิกใช้ การตีฆ้องและกลองบอกเวลา แต่คนไทยก็ยังนิยมบอกเวลาเป็น “ทุ่ม” และ “โมง”

การตรวจสอบเวลา ในปัจจุบันกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ตรวจสอบเวลา เพื่อรักษามาตรฐานเวลาของไทย และแจ้งสัญญาณเทียบเวลาให้แก่ ประชาชน เพื่อให้ใช้ได้ตรงกันทั่วประเทศ

การสอนการวัดเวลา ความคิดรวบยอดพื้นฐานของเรื่องเวลา คือ ลำดับเหตุการณ์ว่า เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นก่อน เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นหลัง เหตุการณ์ก่อนหลังแบบใดสลับที่กันได้ เหตุการณ์ก่อนหลังแบบใดที่สลับที่กันไม่ได้ เช่น การสวมถุงเท้า รองเท้า เป็นเหตุการณ์ที่ สลับที่กันไม่ได้ ต้องสวมถุงเท้าก่อนสวมรองเท้าเสมอ แต่การสวมเสื้อกับกระโปรง หรือกางเกง เป็นเหตุการณ์ที่สลับที่กันได้ อาจจะสวมเสื้อก่อนสวมกระโปรงหรือกางเกง หรืออาจจะสวม กระโปรงหรือกางเกงก่อนสวมเสื้อก็ได้ ครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้มีประสบการณ์ตรงกับ เหตุการณ์ดังกล่าว ซึ่งจะช่วยให้เด็กสามารถรับรู้เกี่ยวกับลำดับของเหตุการณ์ได้ นอกจากนี้ ครูควรจัดประสบการณ์ให้เด็กได้สัมผัสกับเวลา เพื่อให้เกิดการรับรู้เวลาและความแตกต่าง ของช่วงเวลา ได้แก่ เร็ว ช้า หรือนาน ดังตัวอย่างกิจกรรม เช่น ให้เด็ก 2 คน เดินมาหา ครู คนหนึ่งเดินเร็ว อีกคนหนึ่งเดินช้า ให้เด็กนั่งหลับตาสักครูในเวลาที่ต่าง ๆ กัน ให้เด็กคิดถึง กิจกรรมที่ทำเพื่อแสดงความนานของวัน สัปดาห์ เดือน ปี เช่น จากเข้านอนถึงเข้านอน (วัน) จากวันหยุดสุดสัปดาห์ถึงวันหยุดสุดสัปดาห์ (สัปดาห์) จากวันที่ซังน้ำหนัก วัดสวนสูง ถึงวันที่ ซังน้ำหนัก วัดสวนสูงอีกครั้งหนึ่ง (เดือน) จากงานวันปีใหม่ถึงงานวันปีใหม่ (ปี) นอกจากนี้ ครูอาจจะแนะนำให้นักเรียนรู้จักเครื่องมือสำหรับบอกเวลาช่วงสั้น ๆ คือ นาฬิกา และบอกเวลา ช่วงยาวคือปฏิทิน

ในการสอนอ่านปฏิทิน ครูควรเลือกปฏิทินที่มีตัวเลขตัวโต เห็นชัดเจน ถ้าเป็นไปได้ ควรนำปฏิทินหลาย ๆ แบบมาให้นักเรียนดู นักเรียนจะได้เห็นความแตกต่างในด้านรูปร่าง

ลักษณะ ตลอดจนวิธีการใช้สี หรือสัญลักษณ์ที่แตกต่างกันในการระบุวันหยุด ครูอาจใช้ปฏิทินเป็นอุปกรณ์เพื่อแสดงให้เห็นว่าวันทั้ง 7 วัน และเดือนทั้ง 12 เดือน เรียงกันอย่างไร ครูอาจจะแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้รวบรวมรายชื่อเดือนที่มี 30 วัน และ 31 วัน แล้วจึงนำมาอภิปรายร่วมกันจนได้ ข้อสรุปว่าเดือนที่ลงท้ายด้วย "ยน" มี 30 วัน มีทั้งหมด 4 เดือน และเดือนที่ลงท้ายด้วย "คม" มี 31 วัน มีทั้งหมด 7 เดือน สำหรับเดือนกุมภาพันธ์ ถ้าครูสามารถนำปฏิทินต่างปีที่มีจำนวนวันต่างกันมาแสดงให้นักเรียนดูก็จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้ดีขึ้นมาก

สำหรับการสอนเรื่องนาฬิกา ซึ่งเป็นการวัดเวลาภายใน 1 วัน หลังจากแนะนำให้นักเรียนรู้จักส่วนประกอบของนาฬิกา ซึ่งมีตัวเลข 1-12 และเข็มบอกเวลา ได้แก่ เข็มสั้น และเข็มยาวแล้ว ครูควรให้นักเรียนได้มีโอกาสสัมผัสกับเวลา เช่น นั่งหลับตานิ่งเป็นเวลา 30 วินาที ยืนสงบนิ่งเป็นเวลา 1 นาที ในการสอนการอ่านเวลาจากนาฬิกา ควรให้นักเรียนอ่านเวลาเป็นชั่วโมงตรงของกิจกรรมที่นักเรียนทำอยู่เสมอ เช่น เวลาเข้าเรียน เวลาเลิกเรียน เวลารับประทานอาหาร ต่อไปจึงอ่านเวลาเป็นนาทีด้วย การฝึกให้นักเรียนอ่านเวลาในระยะต้นควรเริ่มนับวันแบบประเพณี คือเริ่มตั้งแต่ดวงอาทิตย์ขึ้นไปสิ้นสุดเมื่อดวงอาทิตย์ขึ้นอีกครั้งหนึ่ง รวมเวลาเป็น 24 ชั่วโมง ต่อไปเมื่อนักเรียนมีความเข้าใจเรื่องเวลาดีแล้ว จึงอธิบายให้เข้าใจว่าตามสากลนิยมนั้นการนับวันนั้นนับจากเที่ยงคืนไปถึงเที่ยงคืน ในการสอนการอ่านเวลาแบบประเพณีควรคำนึงถึงท้องถิ่นด้วย เพราะแต่ละท้องถิ่นอาจมีวิธีบอกเวลาต่างกัน

การเรียนเรื่องเวลาต้องเรียนด้วยการปฏิบัติจึงจะเกิดความเข้าใจได้ ถ้าครูไม่สามารถให้นักเรียนอ่านเวลาจากนาฬิกาได้ อย่างน้อยครูควรฝึกให้นักเรียนอ่านเวลาจากนาฬิกาจำลอง

นอกจากนักเรียนจะฝึกการอ่านจากนาฬิกาแล้ว ครูควรนำบันทึกตารางหรือแผนภูมิที่เกี่ยวข้องกับเวลามาให้นักเรียนหัดอ่านด้วย เพราะเป็นสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ นอกจากนั้นควรฝึกทักษะการบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยระบุเวลาด้วย ซึ่งทักษะการบันทึกนี้เป็นทักษะที่สำคัญในชีวิตประจำวัน ครูควรเน้นให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการบันทึก

เนื่องจากเวลาเป็นนามธรรมมาก และการวัดเวลาก็มีลักษณะแปลกไปกว่าการวัดแบบอื่น เพราะทุกครั้งที่วัด เวลาจะเลยผ่านไปไม่สามารถหวนกลับมาวัดใหม่ได้อีก ดังนั้นการสอนเวลาถึงแม้จะต้องยึดหลักการของการสอนการวัด เช่นเดียวกับการสอนการวัดแบบอื่น ๆ ก็ยังต้องมีลักษณะการสอนเฉพาะเพื่อช่วยให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจได้อย่างแท้จริง ดังหลักการสอนที่พอจะสรุปได้ดังนี้

1. พินิจเจต ค้นพบว่าเด็ก ๆ มักนำเวลาไปสัมพันธ์กับความเร็วดังตัวอย่างการทดลองที่เขาคิดขึ้น โดยการนำตุ๊กตาไขลานมาสองตัวให้เริ่มออกเดินจากตำแหน่งเดียวกัน เดินไปพร้อม ๆ กัน และหยุดพร้อมกัน ในกรณีนี้เด็ก ๆ จะยอมรับได้ว่า ตุ๊กตาทั้งสองตัวเริ่มและหยุด ในเวลา

เดียวกัน แต่เมื่อไอลานให้ตุ๊กตาตัวหนึ่งเดินได้เร็วกว่า และเมื่อถึงเวลาหยุดปรากฏว่าตุ๊กตาตัวนี้เดินไปได้ไกลกว่า ในกรณีนี้เด็กบางคนจะไม่ยอมรับว่าตุ๊กตาทั้งสองตัวหยุดในเวลาเดียวกัน เด็กเหล่านี้จัดอยู่ในประเภทไม่มีความสามารถในการอนุรักษ์เวลา (conservation of time) เมื่อเรียนเกี่ยวกับเวลาอาจจะไม่สามารถทำความเข้าใจได้อย่างแท้จริง ดังนั้นครูจึงควรจัดประสบการณ์เพื่อส่งเสริมความเข้าใจเรื่องเหล่านี้ให้แก่เด็ก

2. เนื่องจากแนวคิดพื้นฐานในเรื่องของเวลา คือ ลำดับของเหตุการณ์ ดังนั้นการสอนเวลา ควรเริ่มจากการให้ประสบการณ์แก่นักเรียนในรูปของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียงลำดับ เหตุการณ์ก่อนหลัง เช่น ให้นักเรียนเรียงลำดับเหตุการณ์ในการแต่งตัวมาโรงเรียน เป็นต้น ในการเรียงลำดับเหตุการณ์นี้ควรครอบคลุมเหตุการณ์ประเภทที่วัตถุมีการเปลี่ยนแปลงด้วย เช่น ลูกแมวโตขึ้น เทียนไขที่จุดไว้สั้นลง เป็นต้น

3. การสอนเวลาควรจัดประสบการณ์ให้มีการเปรียบเทียบเวลาโดยยังไม่ต้องใช้หน่วยการวัดก่อน คือให้นำเหตุการณ์มาเปรียบเทียบกันโดยตรง เพื่อดูว่าเหตุการณ์ใดใช้เวลาเล็กน้อยกว่ากัน เช่น ให้เด็กสองคนกลัดกระดุมเสื้อแล้วดูว่าใครใช้เวลาเล็กน้อยกว่ากัน ให้นักเรียนเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการแปรงฟันและอาบน้ำ เป็นต้น

4. การสอนการวัดเวลาควรใช้กิจกรรมประเภทที่ให้นักเรียนได้สัมผัสกับเวลาจริง ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง เช่น ให้นักเรียนหลับตาเป็นเวลา 1 นาที

5. การสอนวิธีวัดเวลา ควรใช้กิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนเกิดแนวคิดหาเหตุการณ์ใดก็ตามที่เกิดขึ้นสม่ำเสมอสามารถนำมาใช้เป็นวิธีวัดได้ เช่น ถ้าเราใช้นิ้วเคาะโต๊ะเป็นจังหวะสม่ำเสมอ เราก็สามารถนำวิธีเคาะโต๊ะมาเป็นวิธีวัดได้ ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดหาวิธีวัดแบบต่าง ๆ แล้วเปรียบเทียบกันดูว่าวิธีใดใช้ได้ดีกว่ากัน และควรให้นักเรียนได้ศึกษาวิธีวัดที่คนโบราณเคยใช้ ได้แก่ วิธีวัดโดยใช้การไหลของน้ำหรือทรายผ่านรูเล็ก ๆ หรือใช้ตำแหน่งของเงาที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ไปในเวลาต่างกัน เป็นต้น

6. การสอนวิธีวัดเวลาโดยใช้นาฬิกา ควรเริ่มจากการให้นักเรียนสังเกตความสม่ำเสมอในการเคลื่อนที่ของเข็มวินาที ซึ่งอาจทำได้โดยการใช้นิ้วเคาะโต๊ะตามจังหวะ การเคลื่อนที่ของเข็มวินาที และเพื่อให้นักเรียนเข้าใจว่าหน้าปัดนาฬิกามีการแบ่งออกเป็นช่วงเท่า ๆ กัน ครูอาจใช้วิธีให้นักเรียนเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการเคาะโต๊ะเมื่อเข็มวินาทีผ่าน เลขต่าง ๆ ไป เช่น จาก 12 ไป 1 จาก 1 ไป 2 จาก 2 ไป 3 เป็นต้น ด้วยวิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนได้สัมผัสกับความนานของเวลาเป็นวินาที หลังจากนั้นครูควรจัดกิจกรรมประเภทที่ให้ นักเรียนมีประสบการณ์ในการวัดเวลาเป็นวินาที หรืออาจจะให้นักเรียนคิดกิจกรรมขึ้นเอง เช่น วัดเวลาที่ใช้เมื่อเดินจากโต๊ะของนักเรียนมาที่โต๊ะครู วัดเวลาที่ใช้เมื่อเขียนเลข 1-10 เป็นต้น