บทที่ 8
การโปรแกรมด้วยไมโครบิต
Programming with Micro:bit

บทนำ

ในยุคที่เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีบทบาทอย่างกว้างขวางต่อการดำรงชีวิตและการศึกษา การเรียนรู้ด้านวิทยาการคำนวณมิได้จำกัดอยู่เพียงการเขียนโปรแกรมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังครอบคลุมถึงการสั่งงานอุปกรณ์อัจฉริยะและระบบที่สามารถโต้ตอบกับสิ่งแวดล้อมได้จริง การเรียนรู้ในลักษณะนี้ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดเชิงนามธรรมของโปรแกรมกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในโลกจริง ทำให้การเรียนรู้มีความหมาย มีความท้าทาย และเอื้อต่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นรูปธรรม

ไมโครบิต (micro:bit) เป็นอุปกรณ์สมองกลฝังตัวขนาดเล็กที่ได้รับการออกแบบเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ รวมถึงประเทศไทย เนื่องจากมีขนาดกะทัดรัด ใช้งานง่าย ราคาเหมาะสม และรองรับการเขียนโปรแกรมได้ทั้งในรูปแบบบล็อกคำสั่งและข้อความ ไมโครบิตช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงานที่โต้ตอบกับแสง เสียง การเคลื่อนไหว อุณหภูมิ หรือการสัมผัสได้อย่างหลากหลาย จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการเชื่อมโยงการเรียนรู้ด้านการเขียนโปรแกรมเข้ากับโลกจริง

สำหรับนักศึกษาครู การเรียนรู้การโปรแกรมด้วยไมโครบิตมีความสำคัญในสองมิติสำคัญ มิติแรก คือ การเข้าใจหลักการทำงานของระบบสมองกลฝังตัว การเชื่อมโยงระหว่างฮาร์ดแวร์กับซอฟต์แวร์ และการออกแบบคำสั่งเพื่อควบคุมอุปกรณ์ มิติที่สอง คือ การสามารถนำไมโครบิตไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การเข้าใจทั้งตัวอุปกรณ์และแนวทางการสอนจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครูในยุคดิจิทัล

บทนี้มุ่งอธิบายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครบิตและระบบสมองกลฝังตัว องค์ประกอบและการทำงานของบอร์ดไมโครบิต การเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครบิตเบื้องต้น การประยุกต์ใช้ไมโครบิตในการสร้างชิ้นงานและนวัตกรรมทางการศึกษา ตลอดจนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ไมโครบิตสำหรับผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้นักศึกษาครูสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ทั้งในด้านวิชาการและในด้านการออกแบบการเรียนรู้

8.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครบิตและระบบสมองกลฝังตัว

ไมโครบิต (micro:bit) คือ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็กที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือทางการศึกษา โดยมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดพื้นฐานของการเขียนโปรแกรม การทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ไมโครบิตมีขนาดเล็กพกพาสะดวก มีอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตพื้นฐานติดตั้งอยู่บนบอร์ด และสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมได้ง่าย จึงเหมาะกับการนำไปใช้ในชั้นเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงมัธยมศึกษา

ไมโครบิตเป็นตัวอย่างของระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) ซึ่งหมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ถูกฝังอยู่ในอุปกรณ์เพื่อควบคุมการทำงานเฉพาะอย่าง ระบบสมองกลฝังตัวพบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น เครื่องซักผ้า เตาไมโครเวฟ เครื่องปรับอากาศ รถยนต์ สมาร์ตวอทช์ หรืออุปกรณ์อัตโนมัติต่าง ๆ จุดเด่นของระบบสมองกลฝังตัวคือ การออกแบบให้ทำงานเฉพาะด้าน มีประสิทธิภาพ ใช้พลังงานไม่มาก และสามารถตอบสนองต่อสัญญาณจากสิ่งแวดล้อมได้อย่างรวดเร็ว

ในเชิงแนวคิด การทำงานของระบบสมองกลฝังตัวมักอธิบายผ่านกระบวนการพื้นฐาน 3 ส่วน ได้แก่ การรับข้อมูล (Input) การประมวลผล (Process) และการแสดงผลหรือสั่งงาน (Output) ตัวอย่างเช่น หากไมโครบิตรับค่าจากปุ่มกดหรือเซนเซอร์ แล้วนำข้อมูลไปประมวลผลตามคำสั่งที่เขียนไว้ จากนั้นแสดงผลผ่านไฟ LED หรือส่งสัญญาณเสียงออกมา กระบวนการดังกล่าวสะท้อนหลักการทำงานพื้นฐานของระบบสมองกลฝังตัวอย่างชัดเจน

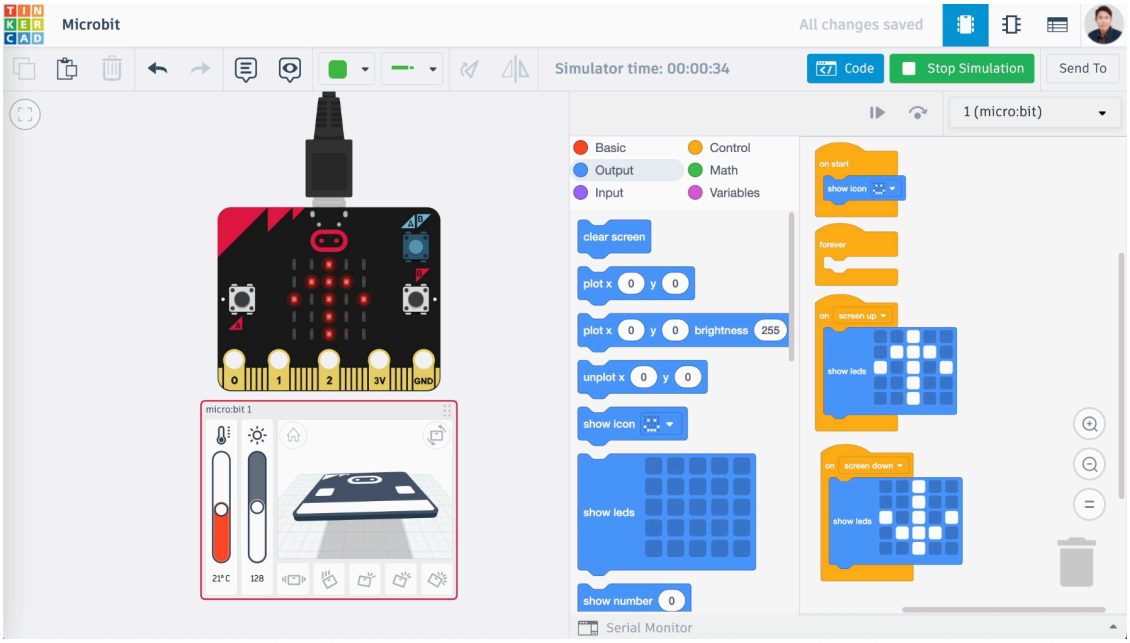
ไมโครบิตมีความเหมาะสมอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ เพราะช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงการเขียนโปรแกรมกับการทำงานจริงของอุปกรณ์ ผู้เรียนมิได้เพียงเห็นผลลัพธ์บนหน้าจอ แต่สามารถสังเกตการตอบสนองของอุปกรณ์ เช่น การติดของไฟ LED การแสดงตัวอักษร การตรวจจับการเอียง การวัดอุณหภูมิ หรือการสื่อสารกับอุปกรณ์อื่น สิ่งเหล่านี้ช่วยให้แนวคิดเรื่องอัลกอริทึม ตัวแปร เหตุการณ์เงื่อนไข และการทำซ้ำ กลายเป็นสิ่งที่สัมผัสได้จริง

สำหรับนักศึกษาครู การเรียนรู้ไมโครบิตช่วยเปิดมุมมองใหม่ของการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ กล่าวคือ การสอนเขียนโปรแกรมไม่จำเป็นต้องจำกัดอยู่แค่การสร้างภาพเคลื่อนไหวหรือเกมบนหน้าจอเท่านั้น แต่สามารถพัฒนาไปสู่การสร้างชิ้นงานที่มีปฏิสัมพันธ์กับโลกจริง เช่น เครื่องนับก้าว เกมตอบสนองต่อการเอียง ระบบเตือนภัยอย่างง่าย หรือสื่อการเรียนรู้เชิงโต้ตอบ ซึ่งล้วนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเข้าใจการทำงานของเทคโนโลยีอย่างลึกซึ้งมากขึ้น

กล่าวโดยสรุป ไมโครบิตเป็นเครื่องมือทางการศึกษาที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจทั้งการเขียนโปรแกรมและการทำงานของระบบสมองกลฝังตัวอย่างเป็นรูปธรรม เป็นสะพานเชื่อมสำคัญระหว่างแนวคิดเชิงคำนวณกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในชีวิตจริง

8.2 องค์ประกอบและการทำงานของบอร์ดไมโครบิต

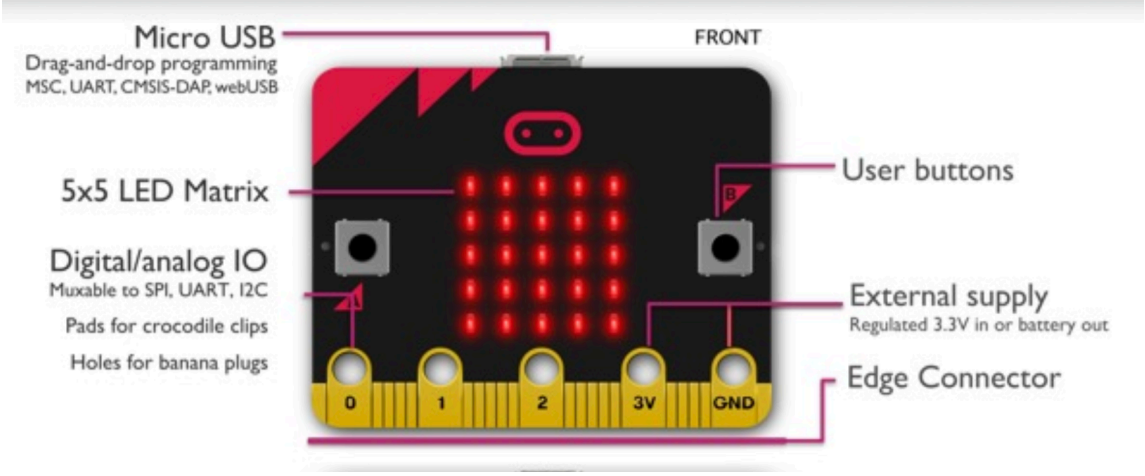
การทำความเข้าใจองค์ประกอบของบอร์ดไมโครบิตเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการเขียนโปรแกรมและการสร้างชิ้นงาน เนื่องจากผู้เรียนจำเป็นต้องรู้ว่าอุปกรณ์แต่ละส่วนทำหน้าที่อะไร และสามารถนำไปใช้ในการออกแบบกิจกรรมหรือโครงงานได้อย่างไร บอร์ดไมโครบิตถูกออกแบบให้มีส่วนประกอบที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ในระดับเริ่มต้น แต่ก็มีศักยภาพเพียงพอสำหรับการพัฒนาชิ้นงานที่สร้างสรรค์และหลากหลาย



องค์ประกอบสำคัญของบอร์ดไมโครบิตสามารถอธิบายได้ดังนี้

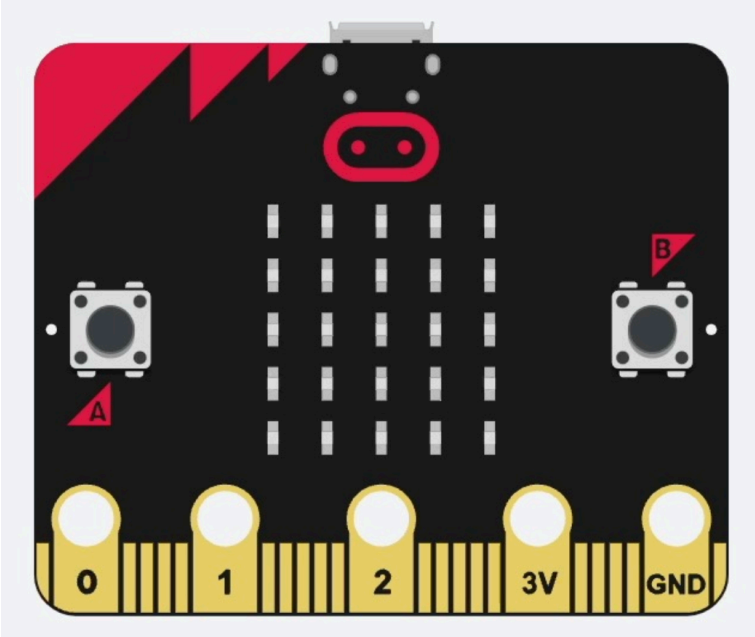
8.2.1 ไฟ LED แบบตาราง 5x5

ไมโครบิตมีไฟ LED จำนวน 25 ดวง จัดเรียงในรูปแบบตาราง 5x5 ซึ่งใช้สำหรับแสดงผลในรูปของตัวอักษร ตัวเลข รูปภาพ ไอคอน หรือแอนิเมชันอย่างง่าย ไฟ LED เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนเห็นผลลัพธ์ของโปรแกรมได้ทันที เช่น การแสดงรูปหัวใจ การนับเลข หรือการแสดงข้อความเลื่อน



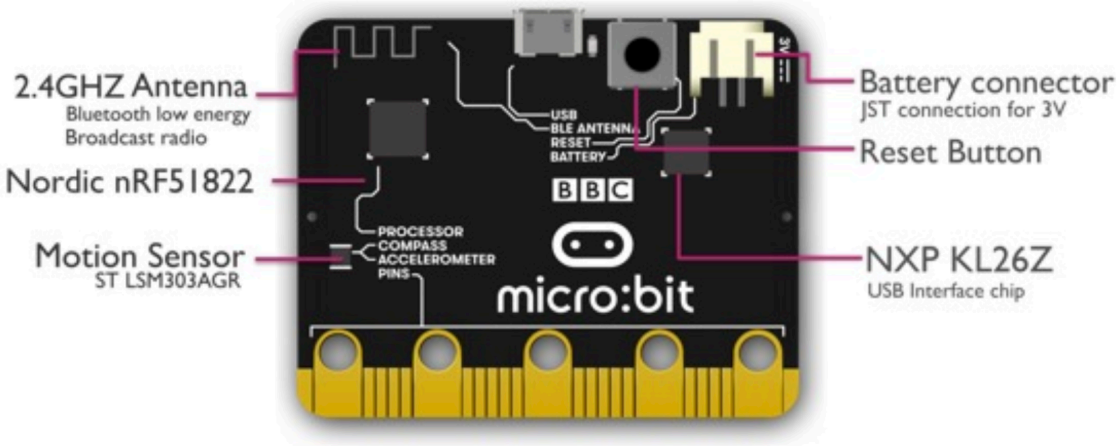
8.2.2 ปุ่มกด A และ B

บอร์ดไมโครบิตมีปุ่มกด 2 ปุ่มหลัก คือ ปุ่ม A และปุ่ม B ซึ่งสามารถใช้เป็นอินพุตให้ผู้เรียนออกแบบกิจกรรมหรือโปรแกรมโต้ตอบได้ เช่น เมื่อกดปุ่ม A ให้แสดงตัวเลข เมื่อกดปุ่ม B ให้เปลี่ยนรูปภาพ หรือเมื่อกดพร้อมกันให้เริ่มเกม ปุ่มกดเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดเรื่องเหตุการณ์และการตอบสนองของโปรแกรม



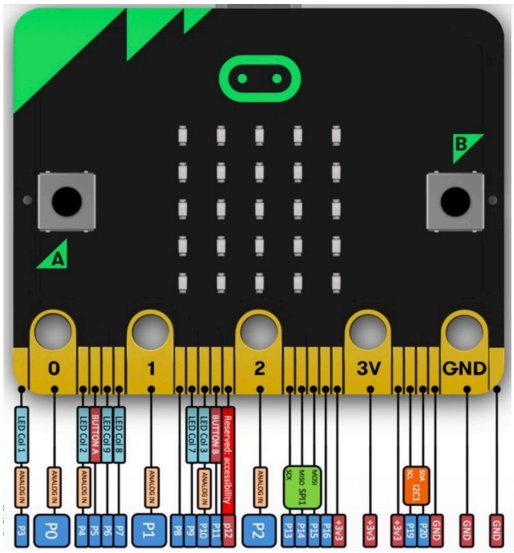
8.2.3 เซนเซอร์และอุปกรณ์ตรวจจับ

ไมโครบิตมีเซนเซอร์หลายประเภทในตัว เช่น เซนเซอร์ตรวจจับความเร่ง (Accelerometer) เซนเซอร์ตรวจจับสนามแม่เหล็ก (Compass) และเซนเซอร์วัดอุณหภูมิหรือแสงในบางฟังก์ชันของระบบ เซนเซอร์เหล่านี้ช่วยให้ไมโครบิตสามารถรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมและตอบสนองได้ เช่น ตรวจจับการเอียง การเขย่า หรือการหันทิศทาง



8.2.4 ขั้วต่อและพอร์ตเชื่อมต่อ

ไมโครบิตมีขั้วต่อสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก เช่น สายไฟ เซนเซอร์เพิ่มเติม หลอดไฟ มอเตอร์ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ การมีขั้วต่อเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนสามารถขยายศักยภาพของไมโครบิตจากการใช้งานพื้นฐานไปสู่การสร้างโครงงานเชิงประดิษฐ์ที่ซับซ้อนขึ้น



8.2.5 หน่วยประมวลผลและระบบสื่อสาร

ภายในบอร์ดไมโครบิตมีไมโครคอนโทรลเลอร์ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผลหลักของอุปกรณ์ คอยรับข้อมูล ประมวลผลตามโปรแกรม และสั่งงานส่วนต่าง ๆ ของบอร์ด นอกจากนี้ ไมโครบิตยังสามารถสื่อสารกับอุปกรณ์อื่นผ่านเทคโนโลยี เช่น Bluetooth หรือการส่งสัญญาณวิทยุอย่างง่าย ซึ่งช่วยเปิดโอกาสให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์หลายชิ้น

ในด้านการทำงานของบอร์ดไมโครบิต สามารถอธิบายตามหลัก Input–Process–Output ได้อย่างชัดเจน กล่าวคือ อุปกรณ์รับข้อมูลจากปุ่มกดหรือเซนเซอร์ จากนั้นหน่วยประมวลผลจะทำงานตามโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนไว้ และส่งผลลัพธ์ออกทางไฟ LED เสียง หรืออุปกรณ์ภายนอก การเข้าใจวงจรการทำงานเช่นนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพรวมของระบบและเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์กับซอฟต์แวร์

สำหรับนักศึกษาครู การเข้าใจองค์ประกอบของไมโครบิตมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะจะช่วยให้สามารถออกแบบกิจกรรมที่ใช้ศักยภาพของบอร์ดได้อย่างเหมาะสม เช่น หากต้องการสอนเรื่องเหตุการณ์อาจเน้นใช้ปุ่มกด หากต้องการสอนเรื่องข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมอาจใช้เซนเซอร์ หรือหากต้องการสร้างสื่อแสดงผลอย่างง่ายอาจใช้ไฟ LED และเสียง การรู้จักส่วนประกอบของบอร์ดอย่างเป็นระบบจึงเป็นพื้นฐานสำคัญของการจัดการเรียนรู้ด้วยไมโครบิต

กล่าวโดยสรุป บอร์ดไมโครบิตประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและระบบสมองกลฝังตัวอย่างเป็นรูปธรรม การเข้าใจองค์ประกอบเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนและครูสามารถใช้งานไมโครบิตได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์

8.3 การเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครบิตเบื้องต้น

การเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครบิตเบื้องต้นเป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาการคำนวณกับการทำงานของอุปกรณ์จริง โดยทั่วไป ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมไมโครบิตผ่านแพลตฟอร์มที่ใช้งานง่าย เช่น Microsoft MakeCode ซึ่งรองรับทั้งการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกคำสั่งและแบบข้อความ สำหรับผู้เริ่มต้น การเขียนด้วยบล็อกคำสั่งมีความเหมาะสมอย่างยิ่ง เพราะช่วยลดความซับซ้อนด้านไวยากรณ์และเปิดโอกาสให้มุ่งเน้นที่ตรรกะของการควบคุมอุปกรณ์เป็นหลัก

แนวคิดพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมไมโครบิตประกอบด้วยการกำหนดเหตุการณ์ การสั่งงานอุปกรณ์ การใช้เงื่อนไข การทำซ้ำ และการรับข้อมูลจากเซนเซอร์หรือปุ่มกด โปรแกรมเบื้องต้นมักเริ่มจากคำสั่งง่าย ๆ เช่น แสดงรูปหัวใจบนไฟ LED เมื่อเริ่มต้นโปรแกรม แสดงข้อความเมื่อกดปุ่ม A หรือ

เปิดไฟแสดงผลเมื่อเขย่าอุปกรณ์ กิจกรรมเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคำสั่งกับผลลัพธ์อย่างชัดเจน

ตัวอย่างพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมไมโครบิต ได้แก่

1) การแสดงข้อความหรือภาพบน LED

ผู้เรียนสามารถใช้คำสั่งให้ไมโครบิตแสดงตัวเลข ตัวอักษร หรือรูปภาพ เช่น แสดงคำว่า “HELLO” หรือแสดงรูปหัวใจ ซึ่งช่วยให้เข้าใจการสั่งงานเอาต์พุตอย่างง่าย

2) การใช้ปุ่มกดเพื่อสั่งงาน

ผู้เรียนสามารถกำหนดว่า เมื่อกดปุ่ม A ให้แสดงเลข 1 และเมื่อกดปุ่ม B ให้แสดงเลข 2 กิจกรรมเช่นนี้ช่วยให้เข้าใจแนวคิดเรื่องเหตุการณ์ (Event) และการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับอุปกรณ์

3) การใช้คำสั่งทำซ้ำ

ผู้เรียนสามารถสร้างคำสั่งให้ไฟ LED กระพริบซ้ำ ๆ หรือให้แสดงภาพเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ซึ่งช่วยให้เข้าใจแนวคิดเรื่องลูปและการควบคุมการทำงานที่เกิดขึ้นต่อเนื่อง

4) การใช้เงื่อนไข

ผู้เรียนอาจสร้างโปรแกรมให้แสดงข้อความต่างกันเมื่ออุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าค่าที่กำหนด หรือให้แสดงรูปภาพต่างกันเมื่ออุปกรณ์ถูกเอียงไปคนละด้าน การเรียนรู้เช่นนี้ช่วยพัฒนาทักษะการตัดสินใจและการตอบสนองต่อข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม

5) การใช้ตัวแปรอย่างง่าย

ผู้เรียนสามารถสร้างตัวแปรเพื่อเก็บข้อมูล เช่น คะแนน จำนวนครั้ง หรือค่าที่ใช้ในการนับ การใช้ตัวแปรช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจว่าข้อมูลสามารถถูกเก็บและเปลี่ยนแปลงระหว่างการทำงานของโปรแกรมได้

ในกระบวนการเรียนรู้ การทดลองเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครบิตควรมาพร้อมกับการทดสอบและการสะท้อนผล ผู้เรียนควรได้สังเกตว่าคำสั่งที่เขียนส่งผลอย่างไรต่อการทำงานของอุปกรณ์ และหากโปรแกรมไม่ทำงานตามที่คาดไว้ ควรตรวจสอบที่จุดใดบ้าง เช่น เหตุการณ์ไม่ตรง คำสั่งซ้อนกันผิดลำดับ หรือเงื่อนไขไม่ครอบคลุม กระบวนการนี้จะช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการคิดเชิงระบบ

สำหรับนักศึกษาครู การเขียนโปรแกรมไมโครบิตเบื้องต้นควรถูกมองทั้งในฐานะทักษะทางเทคนิคและในฐานะเครื่องมือสำหรับการออกแบบการเรียนรู้ กล่าวคือ นักศึกษาครูควรฝึกคิดว่า

โปรแกรมอย่างง่ายที่เขียนขึ้นนั้นสามารถนำไปใช้เป็นกิจกรรมในชั้นเรียนได้อย่างไร เช่น ใช้สอนเรื่องเหตุการณ์ ใช้สอนเรื่องข้อมูลจากเซนเซอร์ หรือใช้เป็นสื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจการเขียนโปรแกรมมากขึ้น

กล่าวโดยสรุป การเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครบิตเบื้องต้นเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเห็นผลของการเขียนโปรแกรมในโลกจริงอย่างเป็นรูปธรรม และเป็นพื้นฐานสำคัญในการต่อยอดไปสู่การสร้างชิ้นงานและนวัตกรรมที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

8.4 การประยุกต์ใช้ไมโครบิตในการสร้างชิ้นงานและนวัตกรรมทางการศึกษา

ไมโครบิตเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพสูงในการนำไปสร้างชิ้นงานและนวัตกรรมทางการศึกษา เนื่องจากสามารถเชื่อมโยงการเขียนโปรแกรมกับการทำงานของอุปกรณ์จริงได้อย่างหลากหลาย ผู้เรียนจึงไม่เพียงแต่เรียนรู้วิธีสั่งงานอุปกรณ์ แต่ยังสามารถออกแบบและสร้างผลงานที่ตอบโจทย์การเรียนรู้ การแก้ปัญหา หรือการสร้างประสบการณ์ใหม่ในชั้นเรียนได้อย่างสร้างสรรค์

การประยุกต์ใช้ไมโครบิตในการสร้างชิ้นงานสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น

1) สื่อการเรียนรู้เชิงโต้ตอบ

ไมโครบิตสามารถใช้สร้างสื่อที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ได้ เช่น ป้ายคำศัพท์ที่กดแล้วแสดงคำตอบ เกมตอบคำถามอย่างง่าย หรือสื่อแสดงภาพและเสียงประกอบการเรียนรู้ สื่อประเภทนี้ช่วยเพิ่มความน่าสนใจและทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น

2) เกมหรือกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถใช้ไมโครบิตสร้างเกมตอบสนองต่อการกดปุ่ม การเอียง หรือการเขย่า เช่น เกมนับคะแนน เกมทดสอบปฏิกิริยาตอบสนอง หรือเกมความรู้ในรายวิชาต่าง ๆ กิจกรรมลักษณะนี้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการเล่นและกระตุ้นแรงจูงใจของผู้เรียน

3) โครงงานด้านสิ่งแวดล้อมและวิทยาศาสตร์

ไมโครบิตสามารถใช้ร่วมกับเซนเซอร์เพื่อตรวจวัดข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ แสง หรือการเคลื่อนไหว ทำให้สามารถนำไปสร้างโครงงานด้านวิทยาศาสตร์หรือสิ่งแวดล้อม เช่น เครื่องวัดอุณหภูมิอย่างง่าย ระบบเตือนเมื่อแสงน้อย หรือเครื่องนับก้าวเดิน

4) นวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาในชั้นเรียนหรือชีวิตประจำวัน

ผู้เรียนสามารถออกแบบชิ้นงานที่ตอบโจทย์ปัญหาจริง เช่น เครื่องเตือนเวลาเข้าแถว ป้ายแจ้ง

เตือนระดับเสียงในห้องเรียน หรืออุปกรณ์เตือนการลืมสิ่งของ การสร้างชิ้นงานเช่นนี้ช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเขียนโปรแกรมในฐานะเครื่องมือแก้ปัญหา

ในบริบททางการศึกษา การใช้ไมโครบิตสร้างชิ้นงานมิได้มีเป้าหมายเพียงเพื่อให้ได้ผลงานที่น่าสนใจเท่านั้น แต่ยังมีคุณค่าในเชิงกระบวนการเรียนรู้ เพราะผู้เรียนต้องผ่านขั้นตอนของการวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบแนวทางแก้ไข การเลือกใช้ส่วนประกอบของอุปกรณ์ การเขียนโปรแกรม การทดสอบ และการปรับปรุงผลงาน กระบวนการเช่นนี้ช่วยพัฒนาทักษะหลายด้านพร้อมกัน ทั้งการคิดเชิงคำนวณ การออกแบบเชิงวิศวกรรม ความคิดสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกัน และความรับผิดชอบต่อผลงาน

สำหรับนักศึกษาครู การเรียนรู้การประยุกต์ใช้ไมโครบิตในการสร้างชิ้นงานมีความสำคัญมาก เพราะช่วยให้สามารถมองเห็นศักยภาพของไมโครบิตในการบูรณาการกับรายวิชาอื่น เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ หรือการงานอาชีพ นอกจากนี้ ยังช่วยให้สามารถออกแบบกิจกรรมที่มีลักษณะเป็นโครงงานหรือการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

กล่าวโดยสรุป การประยุกต์ใช้ไมโครบิตในการสร้างชิ้นงานและนวัตกรรมทางการศึกษาเป็นแนวทางที่ช่วยเปลี่ยนการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมจากการฝึกคำสั่งไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานที่มีความหมาย ช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาและสร้างประโยชน์ในบริบทจริง

8.5 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ไมโครบิตสำหรับผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ไมโครบิตสำหรับผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานควรคำนึงถึงพัฒนาการของผู้เรียน ความพร้อมด้านอุปกรณ์ เวลาเรียน และจุดประสงค์ของบทเรียนเป็นสำคัญ แม้ไมโครบิตจะเป็นอุปกรณ์ที่ทรงพลัง แต่การทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างแท้จริงจำเป็นต้องอาศัยกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เหมาะกับวัย และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างมีความหมาย

หลักการสำคัญประการแรก คือ ควรเริ่มจากกิจกรรมง่าย ๆ ที่ผู้เรียนเห็นผลได้รวดเร็ว เช่น การแสดงรูปภาพบนไฟ LED การใช้ปุ่ม A และ B เพื่อเปลี่ยนผลลัพธ์ หรือการให้ไมโครบิตแสดงข้อความเมื่อเขย่าอุปกรณ์ กิจกรรมลักษณะนี้ช่วยสร้างความมั่นใจและทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกกับการเขียนโปรแกรมตั้งแต่เริ่มต้น

หลักการประการที่สอง คือ ควรค่อย ๆ พัฒนาความซับซ้อนของกิจกรรมจากการใช้คำสั่งพื้นฐานไปสู่การใช้เงื่อนไข การทำซ้ำ ตัวแปร และเซนเซอร์ เช่น เริ่มจากการสั่งแสดงรูปภาพ ต่อด้วยการสร้างเกมกดปุ่มอย่างง่าย จากนั้นจึงพัฒนาไปสู่กิจกรรมที่ใช้ข้อมูลจากการเอียงหรือการวัดอุณหภูมิ การจัดลำดับเช่นนี้จะช่วยลดความสับสนและทำให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจได้เป็นขั้นตอน

หลักการประการที่สาม คือ ควรเชื่อมโยงกิจกรรมกับปัญหาหรือบริบทจริง เช่น การสร้างเครื่องเตือนเสียงดังในห้องเรียน การสร้างป้ายแจ้งเตือนอุณหภูมิ หรือการทำเกมคำศัพท์ กิจกรรมที่มีความหมายต่อชีวิตจริงจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าไมโครบิตไม่ใช่เพียงอุปกรณ์สำหรับทดลอง แต่เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา

ในระดับประถมศึกษา กิจกรรมควรมีลักษณะเรียบง่าย ใช้เวลาสั้น เน้นการมองเห็นผลลัพธ์ชัดเจน และเชื่อมโยงกับสิ่งที่เด็กสนใจ เช่น การทำป้ายชื่อกระพริบ เกมกดปุ่มแสดงอารมณ์ หรือสื่อแสดงรูปสัตว์ การเรียนรู้ควรเน้นการสำรวจ ทดลอง และสนุกกับการค้นพบ

ในระดับมัธยมศึกษา กิจกรรมสามารถซับซ้อนขึ้น เช่น การใช้ตัวแปรนับคะแนน การใช้เซนเซอร์เอียงเพื่อควบคุมเกม การสร้างระบบแจ้งเตือนอย่างง่าย หรือการทำโครงงานขนาดเล็กที่บูรณาการกับรายวิชาอื่น การเรียนรู้ในระดับนี้ควรเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนวางแผน แก้ปัญหา และทำงานร่วมกันมากขึ้น

สำหรับนักศึกษาครู การออกแบบกิจกรรมด้วยไมโครบิตควรเชื่อมโยงกับการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ การเลือกสื่อและอุปกรณ์ การเขียนขั้นตอนกิจกรรม การเตรียมคำถามกระตุ้นการคิด และการกำหนดวิธีประเมินผลที่ครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะ และผลงานของผู้เรียน ครูควรคำนึงด้วยว่า การใช้อุปกรณ์จริงในห้องเรียนอาจมีข้อจำกัด เช่น จำนวนอุปกรณ์ไม่เพียงพอ เวลาเรียนจำกัด หรือพื้นฐานของผู้เรียนไม่เท่ากัน จึงควรออกแบบกิจกรรมให้ยืดหยุ่นและเหมาะสมกับบริบท

ในด้านการประเมินผล ครูอาจใช้การประเมินจากการสังเกตการมีส่วนร่วม การตรวจโปรแกรมหรือชิ้นงาน การให้ผู้เรียนอธิบายวิธีการทำงานของผลงาน และการใช้แบบสะท้อนคิดเพื่อดูว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรและพบปัญหาใดบ้าง การประเมินลักษณะนี้ช่วยให้เห็นพัฒนาการของผู้เรียนอย่างรอบด้านมากกว่าการดูผลลัพธ์สุดท้ายเพียงอย่างเดียว

กล่าวโดยสรุป การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ไมโครบิตควรมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือทำ การทดลอง และการเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง โดยค่อย ๆ พัฒนาจากกิจกรรมพื้นฐานไปสู่กิจกรรมสร้างสรรค์ที่ซับซ้อนขึ้น ทั้งนี้ นักศึกษาครูควรได้รับการฝึกให้สามารถออกแบบกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัยและบริบท เพื่อให้ไมโครบิตเป็นเครื่องมือที่ส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง

บทสรุปประจำบทที่ 8

ไมโครบิตเป็นเครื่องมือทางการศึกษาที่มีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงการเรียนรู้ด้านการเขียนโปรแกรมกับการทำงานของระบบสมองกลฝังตัวในโลกจริง ผู้เรียนสามารถใช้ไมโครบิตเพื่อเรียนรู้หลักการพื้นฐานของการรับข้อมูล การประมวลผล และการแสดงผล ตลอดจนการใช้เหตุการณ์ เงื่อนไข การทำซ้ำ และตัวแปรในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ บทนี้ได้อธิบายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครบิต องค์ประกอบของบอร์ด การเขียนโปรแกรมควบคุมเบื้องต้น การประยุกต์ใช้เพื่อสร้างชิ้นงานและนวัตกรรมทางการศึกษา รวมถึงแนวทางการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สำหรับนักศึกษาครู การเรียนรู้ไมโครบิตมีความสำคัญทั้งในฐานะผู้เรียนวิทยาการคำนวณและในฐานะผู้สอนในอนาคต เพราะไมโครบิตเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูสามารถออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ และการลงมือปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม เมื่อใช้ร่วมกับการออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม ไมโครบิตจะไม่เป็นเพียงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก แต่จะเป็นสื่อสำคัญในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมด้วยตนเอง

คำถามท้ายบท

1. จงอธิบายความหมายของไมโครบิตและระบบสมองกลฝังตัว พร้อมยกตัวอย่างอุปกรณ์ในชีวิตประจำวัน
2. เพราะเหตุใดไมโครบิตจึงเหมาะสำหรับใช้เป็นเครื่องมือทางการศึกษาในการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ
3. องค์ประกอบสำคัญของบอร์ดไมโครบิตมีอะไรบ้าง และแต่ละส่วนมีหน้าที่อย่างไร
4. จงอธิบายหลักการทำงานของไมโครบิตตามแนวคิด Input–Process–Output
5. การเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครบิตเบื้องต้นควรเริ่มจากแนวคิดใดบ้าง
6. จงยกตัวอย่างชิ้นงานหรือสื่อการเรียนรู้ที่สามารถสร้างได้ด้วยไมโครบิตอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง
7. การใช้ไมโครบิตสามารถช่วยส่งเสริมทักษะใดของผู้เรียนได้บ้าง
8. หากท่านเป็นครูระดับประถมศึกษา ท่านจะออกแบบกิจกรรมไมโครบิตอย่างไรให้เหมาะกับวัยของผู้เรียน
9. หากท่านเป็นครูระดับมัธยมศึกษา ท่านจะใช้ไมโครบิตบูรณาการกับรายวิชาอื่นอย่างไร

10. จงอธิบายบทบาทของไมโครบิตในการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาและการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

BBC micro:bit Educational Foundation. (2024). *Micro:bit*. Retrieved from the official micro:bit website.

Sentance, S., Waite, J., Hodges, S., MacLeod, E., & Yeomans, L. (2017). “Creating cool stuff”: Pupils’ experience of the BBC micro:bit. In *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 531–536).

Microsoft. (2024). *MakeCode for micro:bit*. Retrieved from the official MakeCode website.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), 33–35.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association*. Vancouver, Canada.