

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการปลุกมะนาว โดยใช้เทคนิค กระบวนการปฏิบัติ ของกลุ่มเกษตรกร ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเรียงลำดับ ดังต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ความรู้เรื่องการปลุกมะนาว
3. กระบวนการเรียนรู้แบบทักษะปฏิบัติ
4. การหาประสิทธิภาพ
5. ความพึงพอใจ
6. บริบทตำบลท่าสองคอน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิดในการวิจัย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดทำขึ้น สำหรับหน่วยการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 95-96) กล่าวถึง หมายถึง สื่อการเรียนหลายอย่าง ประกอบกันจัดเข้าไว้เป็นชุด เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

วีระ ไทพานิช (2534 : 134) กล่าวถึง ชุดการเรียนที่มีชื่อเรียกต่าง ๆ เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนเบ็ดเสร็จ (Self Instruction Package) ชุดการสอนรายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งชุดของสื่อประสม (Multi-Media) ที่จัดขึ้น สำหรับหน่วยการเรียนรู้ มีเนื้อหาของแต่ละหน่วยจัดไว้เป็นชุด อาจมีหลายรูปแบบที่แตกต่างกัน

ออกไป ซึ่งส่วนมากประกอบด้วยคำชี้แจง จุดมุ่งหมาย หัวข้อ การประเมินผลเบื้องต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2543 : 243) กล่าวถึง เป็นสื่อการเรียนรู้มุ่งให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า ทดลอง หรือปฏิบัติการด้วยตนเอง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. 2542 อ้างโดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 2555 กล่าวว่า ชุดของสื่อประสมที่มีการนำสื่อและกิจกรรมหลาย ๆ อย่างมาประกอบกันเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน มีความสมบูรณ์ในตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพครูมีการเตรียมความพร้อมก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ประสบความสำเร็จในการสอน

สรุปได้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเอกสารที่ประกอบไปด้วย เนื้อหาเรื่อง การปลุกมธนาว ซึ่งเป็นการเตรียมการล่วงหน้าอย่างมีระบบแบบแผนเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

2. ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

วิชัย วงศ์ใหญ่ (2525 : 185-186) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมสำหรับประกอบการบรรยาย สำหรับผู้สอนใช้เป็นตัวกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ ให้ผู้สอนใช้ประกอบการบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของผู้สอนให้ลดน้อยลงและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมมากขึ้น ชุดกิจกรรมนี้จะมีเนื้อหาหน่วยเดียวใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น
2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมแบ่งกลุ่ม ชุดกิจกรรมนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ชุดกิจกรรมนี้ จะประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์กิจกรรมนั้นผู้เรียนอาจจะต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อยในระยะเวลาที่เพิ่มเท่านั้น ในขณะที่ทำกิจกรรม หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามผู้สอนได้เสมอ
3. ชุดกิจกรรมเป็นรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับเมื่อมีปัญหาจะปรึกษากัน ได้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทาง

ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 250-251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอน ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู เป็นชุดที่จัดไว้สำหรับให้เป็นคู่มือหรือเครื่องมือสำหรับให้ครูนำไปใช้สอน ให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง โดยครูเป็นผู้ดำเนินการ และควบคุมกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู
2. ชุดการเรียนการสอน เป็นชุดสำหรับนักเรียนที่จัดให้ผู้เรียนใช้ ครูมีหน้าที่จัดอุปกรณ์และชุดการเรียนการสอนให้ แล้วคอยรับภาระรายงานผลเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหา ชุดการเรียนการสอนแบบนี้ ฝึกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง
3. ชุดการเรียนการสอนที่ครูและนักเรียนร่วมกันเรียนมีลักษณะผสมระหว่างชุดการเรียนการสอนแบบที่ 1 และแบบที่ 2 โดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลและกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้สาธิตให้นักเรียนดู กิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนการสอนแบบนี้เหมาะสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอย่างยิ่ง ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักเรียนด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลของครู

วาสนา ซาวหา (2533 : 32-33) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมมี 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอนใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือชั้นเรียน ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้สอนใช้สอนความรู้ให้นักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในเวลาเดียวกัน ประกอบด้วย
 - 1.1 คู่มือผู้สอน ซึ่งเปรียบเหมือนแผนการสอน
 - 1.2 สื่อการเรียนการสอน (Instructional Media) ที่ใช้ประกอบการสอน เพื่อให้บรรลุความมุ่งหมายมีหลายชนิด เช่น รูปภาพ แผนภูมิ เทป สไลด์ หรืออื่น ๆ ซึ่งเลือกสรรให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 1.3 แบบฝึกหัดเสริมทักษะ
 - 1.4 แบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบก่อนและหลังการเรียนการสอน
2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนตามลำพัง (Independent Study) เป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยดำเนินขั้นตอนหรือลำดับการเรียนไปตามบัตรคำสั่ง ชุดการเรียนประเภทนี้ประกอบด้วยบัตรคำสั่ง เนื้อหาวิชา สื่อการเรียน เครื่องเขียน กระดาษหรือสิ่งอื่น ๆ ที่ระบุในบัตรคำสั่ง
3. ชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ เหมือนประเภทที่ 2 แต่มีบทเรียนสำเร็จรูปเป็นสิ่งที่สำคัญอยู่

สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมแต่ละประเภทเป็นตัวกำหนดบทบาทของผู้สอนที่มีต่อผู้เรียน และลักษณะกิจกรรม ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ทั้งรายบุคคล และรายกลุ่ม โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษา

3. องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ในการสร้างชุดกิจกรรม ผู้สร้างจะต้องศึกษาองค์ประกอบหลักของชุดกิจกรรมเพื่อจะได้นำมากำหนดองค์ประกอบหลักของชุดกิจกรรมที่จะสร้างขึ้น มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้

บุญเกื้อ คอรวาเวช (2542 : 94-97) กล่าวว่าองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ภายในชุดกิจกรรม สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วนคือ

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่ชนิดของชุดกิจกรรม ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมเอาไว้ละเอียดเอียด อาจทำให้เป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดกิจกรรมแบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วย
 - 2.1 คำอธิบายเรื่องที่จะศึกษา
 - 2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการกิจกรรม
 - 2.3 การสรุปทบทวน

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจประกอบด้วยการเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ตัวอย่างของจริง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดกิจกรรมตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้ให้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ของตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรมอาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบข้อที่ถูก จับคู่ คูณผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2523 : 762) ได้จำแนกองค์ประกอบในการสร้างชุดกิจกรรมว่า ในชุดกิจกรรมแต่ละชุดจะประกอบด้วยองค์ประกอบต่อไปนี้

1. คู่มือครู อาจจัดทำเป็นเล่มหรือเป็นแผ่น โดยมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้
 - 1.1 คำชี้แจง
 - 1.2 สิ่งที่คุณสอนต้องเตรียม
 - 1.3 บทบาทของผู้เรียน
 - 1.4 การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง
 - 1.5 แผนการจัดการเรียนรู้
 - 1.6 เนื้อหาสาระประจำศูนย์ต่าง ๆ
 - 1.7 การประเมิน (แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน)
 2. แบบฝึกหัด (Workbook) เป็นคู่มือของผู้เรียนที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกคำอธิบายของคุณสอน และใบงานหรือแบบฝึกหัดตามที่กำหนดไว้ในบัตรกิจกรรม แบบฝึกหัด อาจแยกเป็น ชุดละ 1-3 หน้า หรือนำมารวมเป็นเล่มก็ได้
 3. สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม ประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม หรือบัตรคำอธิบาย และบัตรเฉลย รวมทั้งภาพชุด แบบเรียนหรือสิ่งอื่น ๆ หลายชนิดประกอบกัน เช่น บทความ จุลสาร บทเรียน โปรแกรม แถบบันทึกเสียง วัสดุทัศน ฯลฯ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ ผู้สอนอาจบรรจุไว้ในซองหรือกล่อง หรือกระเป๋า โดยให้จำนวนบัตรต่าง ๆ มีเท่ากับสมาชิกกลุ่มผู้เรียนส่วนที่เรียนต่าง ๆ ควรมีจำนวนเพียงพอให้ใช้ร่วมกันได้โดยไม่จำเป็นต้องครบทุกคน
 4. แบบทดสอบสำหรับการประเมิน เป็นแบบอิงเกณฑ์ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ 5-10 ข้อ ซึ่งผู้สอนจะใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยมีกระดาษคำตอบเตรียมไว้ต่างหาก
- ทิสนา แคมมณี (2545 : 10-12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้
1. ชื่อกิจกรรมประกอบด้วยหมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหาของกิจกรรม
 2. คำชี้แจงเป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะของกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น
 3. จุดมุ่งหมายเป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น
 4. ความคิดรวบยอด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหา หรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น
- ส่วนนี้ได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าจะเตรียมอะไรบ้าง
6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด
7. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุในการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน ซึ่งนอกจากจะสอดคล้องกับหลักวิชาแล้วยังเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ครูในการดำเนินการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
- 7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน
- 7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดประสบการณ์นำไปสู่การเรียนรู้ตามเป้าหมาย
- 7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำเสนอประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและอภิปราย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขวางต่อไป
- 7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ครูและผู้เรียนประมวลข้อความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปราย นำมาสรุปสาระสำคัญที่จะสามารถนำไปใช้ต่อไป
- 7.5 ขั้นฝึกปฏิบัติ เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนในกิจกรรมไปฝึกปฏิบัติเพิ่ม
- 7.6 ขั้นประมวลผล เป็นส่วนที่วัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน หลังจากฝึกปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วนทุกขั้นตอนแล้ว โดยให้ทำแบบฝึกกิจกรรมทบทวนท้ายกิจกรรมไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2522 : 153-154) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ 4 ส่วนคือ

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับครู บทบาทของครู บทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน แผนการสอน แบบฝึกหัด และการประเมินผล
2. แบบฝึกหัดที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
3. สื่อการเรียนการสอน
4. แบบทดสอบสำหรับการประเมินผล

จากข้อความข้างต้นที่กล่าวมาสรุปได้ว่าองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ชุดกิจกรรมนั้นสมบูรณ์และสามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมี

ทั้งคู่มือ ขั้นตอนการใช้ แบบฝึก และการประเมิน ที่ผู้ศึกษาต้องนำมาเป็นองค์ประกอบในการสร้างชุดกิจกรรม

4. ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2532 : 119) ได้เสนอขั้นตอนการผลิตการเรียนการสอน 10 ขั้นตอนดังนี้ คือ

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน โดยประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้หนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตนเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์ออกมาเป็น 4-6 หัวเรื่อง
4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ จะต้องสอดคล้องกับหน่วย และหัวเรื่องโดยสรุปรวมแนวคิด สารและหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาที่สอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์พฤติกรรมไว้ทุกครั้ง
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะ เป็นแนวทางในการเลือกและการผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติเช่น อ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองทางคณิตศาสตร์ เล่นเกมส์ ฯลฯ
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์ โดยใช้การสอนแบบอิงเกณฑ์ (การวัดผลที่ยึดเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ โดยไม่มีการนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่
8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้นเมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้วก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า “ชุดการสอน”

9. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้าโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการสอน และระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ดังนี้

10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นความรู้เดิมของผู้เรียน (ใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที)

10.2 นำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ขึ้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

10.4 ขึ้นสรุปผลการสอน เพื่อสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญ

10.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 189-191) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมไว้ 10 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของเนื้อหาวิชาอย่างละเอียดว่าสิ่งที่จะนำมาสร้างชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมนั้นต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไรบ้าง และต้องศึกษาวิเคราะห์แบ่งหน่วยของการเรียนออกเป็นเรื่องย่อย ๆ และควรมีการเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาตามธรรมชาติของวิชานั้น ๆ

2. ต้องพิจารณาตัดสินใจว่าจะสร้างชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมแบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่าผู้เรียนคือใคร จะให้จัดกิจกรรมอย่างไร และจะทำได้ดีแค่ไหน สิ่งเหล่านี้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอน โดยประมาณเนื้อหาที่จะถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียน โดยคำนึงว่าเป็นหน่วยการเรียนที่น่าสนใจ ให้ความรู้ และหาสื่อการเรียนได้ง่าย พยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดว่าหน่วยการเรียนนี้มีหลักการหรือความคิดรวบยอดย่อย ๆ อะไรบ้าง ต้องพยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอด ซึ่งต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยการสรุปแนวคิด สาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ จะต้องสอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ ภายหลังจากการเรียนการสอนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดได้

6. การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์เพื่อหา กิจกรรมการเรียนการสอน จากนั้นจึงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม และสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนการสอน ภายหลังจากที่นำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์งานแล้ว โดยเรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อเพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอน และไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในการเรียน โดยคำนึงถึงพื้นฐานของผู้เรียน วิธีดำเนินการเรียนการสอน ตลอดจนการติดตามผลและการประเมินผลการเรียน

8. สื่อการเรียน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูต้องจัดทำและหาไว้ให้เรียบร้อย

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบหลังการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินนี้จะใช้วิธีใดก็ตามแต่ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

10. การทดสอบใช้ชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมเพื่อหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณารูปแบบของชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมว่าจะผลิตรายรูปแบบใดแล้ว การหาประสิทธิภาพชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมเพื่อนำไปปรับปรุงให้เหมาะสม ควรนำไปใช้ทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนขนาดเล็ก ๆ ก่อน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงแล้วจึงนำไปทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ต่อไป

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522 : 154-156) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาสาระและประสบการณ์
2. กำหนดหน่วยการสอนแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน
3. กำหนดหัวเรื่องออกเป็นหน่วยการสอนย่อย
4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปรวมแนวคิด สาระและหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการนำเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องโดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

7. กำหนดแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์พฤติกรรม โดยใช้

แบบทดสอบอิงเกณฑ์เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากใช้ชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

9. หาประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้าโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการสอนหรือชุดกิจกรรม เป็นขั้นนำไปใช้ซึ่งต้องตรวจสอบและปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมต้องมีการกำหนดเนื้อหา การสอน หลักการ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้แบบประเมิน เพื่อที่จะนำไปสู่การเลือกในการผลิตสื่อการสอน รวมทั้งต้องมีการหาประสิทธิภาพในการนำไปใช้ เพื่อที่จะให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียนการสอน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการปลูกมะนาว จำนวน 6 ชุด คือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การปลูกมะนาว (ก่อนเรียนและหลังเรียน)
2. ความรู้เรื่องการปลูกมะนาว
3. การฝึกปฏิบัติการการปลูกมะนาวแบบกลุ่ม
4. การฝึกปฏิบัติการการปลูกมะนาวด้วยตนเอง
5. การเก็บเกี่ยวและการจำหน่ายมะนาว
6. ประโยชน์ของมะนาว

ความรู้เรื่องการปลูกมะนาว

มะนาวเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดเล็กตระกูลส้ม มีฤทธิ์เป็นกรด มีสรรพคุณทางยา นำมาประกอบอาหาร ในสมัยก่อนมักมีการการปลูกมะนาวในสวนหลังบ้าน เพื่อนำผลมาใช้ โดยการปลูกกันเกือบทุกครัวเรือน การปลูกมะนาวจึงมีความสำคัญมากในปัจจุบัน แต่ในปัจจุบันมีการ

ปลูกมะนาวลดลง เนื่องจากดินที่มีสารเคมีสะสมเป็นจำนวนมาก ทำให้มะนาวที่ปลูกเกิดโรคมากขึ้น จึงทำให้ในเทคนิคการปลูกมะนาวในรูปแบบใหม่ ๆ มากยิ่งขึ้น

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์ (2548 : 9)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle

ชื่อสามัญ : Common lime

วงศ์ : Rutaceae

ชื่อเรียกมะนาวในท้องถิ่นอื่น ได้แก่

ทั่วไป : ส้มมะนาว

เชียงใหม่ : มะลิ s

มลายู : ลิมานี่

กะเหรี่ยง-กาญจนบุรี : ปะโหน่งกลยาน

เขมร : โกร๊ยะมะ

ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์ (2548 : 10) มะนาวเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก มีลักษณะเป็นพุ่มสูง 2-4 เมตร ลำต้นสีเทา แกมน้ำตาล กิ่งอ่อน มีหนามแหลมบริเวณซอกใบ

วิเศษ อัครวิทยากุล (2542 : 17) มีลักษณะเป็นทรงพุ่มสูงประมาณ 5 เมตร ลักษณะการเจริญเติบโตแก่กิ่งก้านสาขาออกกว้าง การแตกออกของกิ่งไม่ค่อยเป็นระเบียบ มะนาวเป็นพืชที่มีช่วงการแตกใบอ่อนหลายครั้ง และทุกครั้งเมื่อมีการแตกใบอ่อนมักจะมีการออกดอกตามมาด้วยเสมอ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของต้นมะนาวและปัจจัยอื่น ๆ ด้วย สำหรับลักษณะทั่วไปของมะนาว โดยบรรยายลักษณะของมะนาวไว้ดังนี้

1. ใบ มีสีเขียวค่อนข้างหนา มีต่อมน้ำมันอยู่ทั่วไปบนใบ ลักษณะใบรูปไข่ ขาวรีปลายใบแหลม ขอบใบหยักเล็กน้อย ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์ (2548 : 10) ใบ มีลักษณะเป็นใบเดี่ยว คือมีแผ่นใบอันเดียวใบมีขนาดเล็กกว้างประมาณ 3-6 เซนติเมตร ยาวประมาณ 6-12 เซนติเมตร รูปร่างเป็นแบบรีหรือรูปไข่ ฐานใบมีลักษณะกลมปลายใบมีรูปแหลม ป้าน ขอบใบเป็นคลื่น หรือเป็นหยักละเอียดก้านใบสั้น วิเศษ อัครวิทยากุล (2542 : 17)

2. ผล บางชนิดมีลักษณะคล้าย รูปไข่มีคุ่มเล็ก ๆ ที่ปลายผล ผิวของผล กลม ขรุขระ แต่มะนาวบางชนิด มีลักษณะผล กลม ผิวเรียบเกลี้ยง มะนาวผลอ่อนจะมีสีเขียวเข้ม แต่มะนาวผลสุกจะมีสีเหลือง และมองเห็นต่อมน้ำมันชัดเจน เนื้อข้างในของผลมะนาวจะมีลักษณะเป็นกลีบหลายกลีบ มีสีเหลืองอ่อน รสเปรี้ยวเมล็ด มะนาวจะขนาดเล็กคล้ายรูปไข่ หัว

และทำยแหลม เนื้อในเมล็ดมีสีขาวปรีชญา รัศมีธรรมวงส์ (2548 : 10) มะนาวมีรูปร่างแตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ มีทั้งรูปร่างยาวรี รูปไข่ และรูปร่างกลม ที่ก้นผลมีลักษณะเป็นจุกหรือปุ่มเล็ก ๆ ผลโดยทั่วไปมีขนาดความยาว 3-12 เซนติเมตร เปลือกมีลักษณะขรุขระ และมีต่อมน้ำมันที่ผิวเปลือก ผิวเปลือกเมื่อยังอ่อนมีสีเขียว เมื่อสุกจะมีสีเหลืองหรือสีทองวิเศษ อัครวิทยากุล (2542 : 17)

3. ดอกมะนาวมีทั้งที่ออกดอก เป็นดอกเดี่ยว และออกดอกเป็นกลุ่มบริเวณซอกใบ ปลายยอดที่แตกใหม่ จะออกเป็นดอก สมบูรณ์ เพศ มีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ กลีบดอก สีขาว กลิ่นหอม ร่วงง่าย น้ำน้ำ ปรีชญา รัศมีธรรมวงส์ (2548 : 10) ดอกมะนาวอาจเกิดเป็นดอกเดี่ยว หรือช่อก็ได้ มีทั้งที่เป็นดอกสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์เพศ ดอกจะออกบริเวณซอกใบและปลายกิ่ง ดอกมะนาวมีขนาดเล็ก ดอกที่ตูมจะมีขนาดความยาว 1-2 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงมีสีเขียว ส่วนกลีบดอกมีสีขาว และด้านท้องกลีบดอกอาจมีสีม่วงอมแดงเจืออยู่ด้วย วิเศษ อัครวิทยากุล (2542 : 17)

4. ลำต้น มีลักษณะเป็นทรงพุ่ม มีความสูงเฉลี่ย 10-20 ฟุต ลำต้นมีลักษณะโค้งงอไม่ค่อยแข็งแรง เปลือกของลำต้นมีสีน้ำตาลปนเทา กิ่งอ่อนของมะนาวมีสีเขียวอ่อน เมื่อแก่สีจะเข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำตาล ส่วนกิ่งที่แก่มากจะเป็นสีเทา วิเศษ อัครวิทยากุล (2542 : 17)

สรุปได้ว่าลักษณะทางพฤกษศาสตร์ มะนาวเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดเล็ก มีลักษณะเป็นทรงพุ่มสูง ลักษณะการเจริญเติบโตแก่กิ่งก้านสาขาออกกว้าง การแตกออกของกิ่งไม่ค่อยเป็นระเบียบ มะนาวเป็นพืชที่มีช่วงการแตกใบอ่อนหลายครั้ง และทุกครั้งเมื่อมีการแตกใบอ่อน มักจะมีการออกดอกตามมาด้วยเสมอ โดยมีลักษณะเด่น ๆ อยู่ 4 ส่วนคือ ลำต้น ใบ ดอกและผล

2. ถิ่นกำเนิด

ปรีชญา รัศมีธรรมวงส์ (2548 : 9-10) มะนาวเป็นพืชเขตร้อนและอบอุ่นในหมู่เกาะอินเดียตะวันออก เชื่อกันว่าเป็นพันธุ์ไม้พื้นเมืองของอินเดียมาตั้งแต่ในสมัยโบราณ ก่อนจะกระจายพันธุ์เข้าสู่แผ่นดินใหญ่ในเอเชียตอนใต้ เช่น จีน อินเดีย และย่านมลายู มะนาวเริ่มเป็นที่สนใจของชาวยุโรปราวศตวรรษที่ 13 โดยสันนิษฐานว่าชาวอาหรับนำพันธุ์มาจากอินเดีย ไปปลูกแพร่พันธุ์ในปาเลสไตน์ เปอร์เซีย อียิปต์ และทวีปยุโรป แม้กระทั่งอาณาจักรกรีกโบราณก็รู้จักมะนาวเป็นพัน ๆ ปี แล้ว มีหลักฐานยืนยันในประวัติศาสตร์ของโรมัน ระบุว่ามะนาวกับส้มเป็นผลไม้ยอดนิยมของชาวโรมัน ชาวโรมันชื่นชอบมะนาว มากถึงขนาดปลูกมะนาวในสวนเพื่อเก็บไว้เป็นอาหาร ต่อมาศตวรรษที่ 16 นักสำรวจทางเรือชาวสเปน ก็ได้นำพันธุ์มะนาวจากยุโรปไปแพร่พันธุ์ในหมู่เกาะอินเดียตะวันตกและอเมริกา

แต่นักวิชาการบางกลุ่มเชื่อว่า มะนาวที่แพร่หลายในขณะนี้ นำมาจากอาณาจักรนิกมลิเบีย และแอฟริกาตอนเหนือ แคมัวร์นำมะนาวเข้ามาในสเปน ในศตวรรษที่ 8-9 และโคลัมบัสเป็นผู้นำมะนาวไปเผยแพร่ในหมู่เกาะอินดีสตะวันตกตอนที่ค้นหาโลกใหม่ พร้อมกับปลูกมะนาวเคียงคู่กับส้มในดินแดนอาณานิคม

ปัจจุบันมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ถือเป็นแหล่งปลูกมะนาวที่มีชื่อเสียงมากที่สุด สหรัฐอเมริกา โดยมะนาวจากแคลิฟอร์เนีย ร้อยละ 80 จะถูกส่งไปขายทั่วสหรัฐอเมริกา และเนื่องจากความพร้อมด้านสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศก็ทำให้มะนาวสามารถเติบโตได้ดีในบริเวณฝรั่งเศสตอนใต้ สเปน อิสราเอล กรีซ อินเดีย และแถบดินแดนเมดิเตอร์เรเนียน เช่น เกาะซิซิลี ของประเทศอิตาลี และน้ำมะนาวถือเป็นเครื่องดื่มยอดนิยมประจำชาติของอิตาลีทีเดียว เพราะชาวอิตาลีนิยมมากกว่าร้อยละ 90 ที่นิยมดื่มน้ำมะนาวเป็นประจำ

วิเศษ อัครวิทยากุล (2542 : 15) มะนาวมีถิ่นกำเนิดที่ไหนยังไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัด บางคนกล่าวว่า เป็นพืชพื้นเมืองของอินเดีย และประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แต่บางคนกล่าวว่ามะนาวเป็นพื้นเมืองของหมู่เกาะอินเดียตะวันออก แล้วได้แพร่กระจายพันธุ์ไปเข้าสู่แผ่นดินใหญ่ของทวีปเอเชีย อย่างไรก็ตามมะนาวก็ได้แพร่กระจายยังส่วนต่าง ๆ ของโลก โดยเฉพาะในเขตร้อนและกึ่งร้อนอย่างกว้างขวาง และได้มีผู้สันนิษฐานไว้ว่า ชาวอาหรับเป็นผู้นำมะนาวจากอินเดียไปปลูกในปาเลสไตน์ เปอร์เซีย อียิปต์ และยุโรป หลังจากนั้นมะนาวก็ได้แพร่กระจายไปยังหมู่เกาะอินเดียตะวันตกและอเมริกา ตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 16 โดยนักสำรวจชาวสเปนและโปรตุเกสนำไปปลูก

สำหรับประเทศไทยนั้นเชื่อว่าการปลูกมะนาวมีมาก่อนสมัยรัตนโกสินทร์ และได้มีการปลูกติดต่อกันมาเรื่อย ๆ จนถึงปัจจุบันในสมัยก่อนมักมีการปลูกมะนาวในสวนหลังบ้าน เพื่อนำผลมาใช้ประกอบอาหารภายในครัวเรือนเท่านั้น โดยจะปลูกกันเกือบทุกครอบครัว แต่ยังไม่มีการคิดจะปลูกมะนาวเป็นการค้าอย่างจริงจังต่อบ้านเมืองเจริญขึ้น ทำให้พื้นที่ทำการเกษตรมีน้อยลง เนื่องจากนำพื้นที่ไปใช้ในอุตสาหกรรม และด้านอื่น ๆ ประกอบกับจำนวนพลเมืองที่เพิ่มมากขึ้น จึงทำให้ความต้องการมะนาวไปใช้ประกอบอาหารในครัวเรือน และใช้มะนาวในอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีมากขึ้นเป็นเงาตามตัว ดังนั้นจึงมีผู้หันมาปลูกมะนาวในเชิงการค้าโดยใช้พื้นที่ปลูกมาก ๆ มีการปฏิบัติดูแลรักษาที่ถูกต้อง มีการปรับปรุงระบบการปลูก และวิธีเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ให้ได้มากที่สุดซึ่งในประเทศไทยมีแหล่งปลูกที่สำคัญ ๆ ได้แก่ จังหวัดเพชรบุรี อยุธยา และนครปฐม

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า มะนาวเป็นพืชเขตร้อนและอบอุนในหมู่เกาะอินเดีย ตะวันออกสมัยโบราณ แล้วกระจายพันธุ์ไปยังประเทศต่าง ๆ เช่น จีน อินเดีย และย่านมาลาเย แต่สำหรับประเทศไทยเชื่อว่าการปลูกมะนาวมีมาก่อนสมัยรัตนโกสินทร์ ได้มีการปลูกติดต่อกันมาเรื่อย ๆ จนถึงปัจจุบันในสมัยก่อนมักมีการปลูกมะนาวในสวนหลังบ้าน เพื่อนำผลมาใช้ประกอบอาหารภายในครัวเรือน แหล่งปลูกที่สำคัญ ๆ ของประเทศไทยคือ จังหวัดเพชรบุรี อยุธยา และนครปฐม

3. ประโยชน์ของมะนาว

ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์ (2548 : 11-14) กล่าวว่าคุณค่าทางอาหารมะนาวใช้ประกอบอาหาร ได้ทั้งผลสดและผลมะนาวดอง น้ำมะนาวใช้ปรุงอาหารให้มีรสเปรี้ยวและดับกลิ่นคาว เช่น ใส่ในน้ำพริกกะปิ ต้มยำ อาหารประเภทยำ ลาบ ส้มตำ เป็นเครื่องเคียงของเมี่ยงคำ หรือใส่มะนาวดองในผักคูนหรือแปรรูป เป็นมะนาว บีบรสมะนาวมะนาวแช่อิ่ม มะนาวดอง ทานเป็นของว่างได้อย่างเอร็ดอร่อย

น้ำมันหอมระเหยที่กลั่นมาจากผิวและเมล็ดมะนาวเป็นที่นิยมใช้ในธุรกิจสปา เพราะกลิ่นมะนาวช่วยผ่อนคลายความเครียดได้

ยากำจัดแมลง หากนำเมล็ดมะนาวไปปั่นย่อยและนำมากรอง นอกจากจะกลั่นได้น้ำมันหอมระเหยแล้ว กากที่กรองได้ยังมีสาร “ลิโมนิน” เหลืออยู่มาก ซึ่งสารนี้เป็นสารชีวภาพฆ่าแมลงประเภทหนอนไฮฟักได้

ช่วยเสริมความงาม มะนาวเป็นหนึ่งในกลุ่มผลไม้ที่ช่วยเสริมความงามให้แก่ สาว ๆ มานับพันปี

มะนาวช่วยกำจัดกลิ่น หากมีปัญหากลิ่นคาวติดมือเพียงแค่อู้อาบน้ำมะนาวหรือน้ำมะนาวผสมกับน้ำชาดูไปที่มือ สักพัก กลิ่นเหล่านั้นจะหายไป

สตรีชาวอังกฤษใช้ “ผลมะนาว” ทำหน้าที่เป็นถุงยางอนามัยมานานกว่า 100 กว่าปี โดยฝานมะนาวที่สะอาดแล้วบาง ๆ ครอบตรงบริเวณมดลูก ถ้าสเปิร์ม (อสุจิของเพศชาย) เข้ามาเจอกรดมะนาวก็จะตายทันที เพราะตามธรรมชาติ น้ำมะนาวมีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน ๆ เรียกว่ากรดซิตริก จะทำให้สเปิร์มสามารถตายได้ถึง 100% ภายใน 30 วินาที มะนาวจึงเป็นทางเลือกสำหรับเช็ทซ์ที่ปลอดภัย

น้ำมะนาวช่วยแก้ไข้บรรเทา ช่วยรักษาโรคกระเพาะ แก้อาหารเป็นพิษ ท้องร่วง ท้องผูก นอกจากนั้นยังช่วยป้องกันโรคหวัด โรคเหงือกบวม และโรคักปิดคั้งเปิดได้ เพราะมีวิตามินซีสูง ตำราไทยใช้น้ำมะนาวและผลดองแห้ง เป็นยาขับเสมหะ แก้ไอ แก้โรคเลือดออก

ตามโรฟัน เพราะมีวิตามินซี น้ำมะนาวเป็นกระสายยา สำหรับสมุนไพรมะนาวที่ใช้ขับเสมหะ เช่น ดิปลี

วิเศษ อัครวิทยากุล (2542 : 11) กล่าวว่ามะนาวเป็นพืชที่มนุษย์เรานำมาใช้ประโยชน์กันอย่างกว้างขวาง เช่น การนำไปปรุงรสอาหารให้ชวนรับประทาน นำไปเป็นส่วนผสมของยาแผนโบราณหลายชนิด และปัจจุบันมะนาวยังสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมได้อีกด้วย

4. คุณค่าด้านอาหาร

มะนาวเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูงมาก มะนาวสามารถนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารหลายชนิดเช่น ต้มยำ ส้มตำ น้ำพริก เป็นต้น ซึ่งเป็นอาหารที่นิยมของคนไทยเป็นอย่างมาก น้ำมะนาวยังใช้สามารถใช้เป็นเครื่องดื่มน้ำได้หลายชนิดเช่นน้ำมะนาวปั่น ใวน้มะนาว เป็นต้น นอกจากนั้นยังทำเป็นอาหารแปรรูปในรูปแบบอื่น ๆ ได้อีกด้วย เช่น มะนาวดอง มะนาวแช่อิ่ม มะนาวกวนปรุงรส เป็นต้น

5. ด้านสมุนไพรมะนาว

5.1 แก้น้ำกัดเท้า ใช้มะนาวทาที่ตุ่มคัน หรือน้ำกัดเท้า ทาแล้วทิ้งไว้ให้แห้ง ล้างออกด้วยน้ำสบู่ ใช้ผ้าเช็ดให้แห้งแล้วเอาแป้งทา ตุ่มคันก็จะหายไป

5.2 แก้อันเท้าแตก เอาผลมะนาวสดผ่าซีก แล้วบีบน้ำมะนาวให้หยดลงบริเวณที่เป็นแผลวันละ 2-3 ครั้งภายใน 7 วัน โรคอันเท้าแตกจะหายไป

5.3 แก้อาการคัน คนที่ขาลายเป็นจุดดำเม็ดเล็ก ๆ นั้นแก้ได้โดยเอามะนาวบีบใส่ดินสอพองพอมาด ๆ แล้วทาทุกคืนก่อนนอน พอรุ่งเช้าก็ล้างออก ไม่นานรอยดำก็จะจางลง

5.4 แก้ไฟลวก น้ำร้อนลวก ให้เอาน้ำมะนาวมาชโลมบริเวณที่ถูกลวก หรือน้ำร้อนลวก มีสรรพคุณดับพิษปวดแสบปวดร้อน

5.5 แก้ไอ โดยใช้มะนาว 1 ส่วน น้ำเชื่อม 1 ส่วน และเกลือชนิดน้อย ผสมให้เข้ากัน ให้จิบทุกครั้งทีไอ

6. ด้านอุตสาหกรรม

มะนาวได้ถูกนำมาใช้หลายอย่าง ซึ่งอุตสาหกรรมเหล่านี้กำลังขยายตัวเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เช่น อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นต้องใช้มะนาวเป็นวัตถุดิบ อุตสาหกรรม

น้ำอัดลม ที่ต้องในมะนาวเป็นเครื่องปรุงรวมไปถึงอุตสาหกรรมผลิตเครื่องสำอาง สบู่ ผงซักฟอก เป็นต้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ประโยชน์ของมะนาวใช้ประกอบอาหาร ได้ทั้งผลสดและผลมะนาวดอง น้ำมะนาวใช้ปรุงอาหารให้มีรสเปรี้ยวและดับกลิ่นคาว เช่น ใส่ในน้ำพริกกะปิ ต้มยำ อาหารประเภทยำ ลาบ ส้มตำและยังมีประโยชน์ทางด้านอื่น ๆ เช่น ด้านสมุนไพร แก้น้ำกัดเท้า แก้ขาลาย แก้ไอ และด้านอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นต้องใช้มะนาวเป็นวัตถุดิบ อุตสาหกรรมน้ำอัดลม ที่ต้องในมะนาวเป็นเครื่องปรุงรวมไปถึงอุตสาหกรรมผลิตเครื่องสำอาง สบู่ ผงซักฟอก

7. วิธีการปลูกมะนาว

7.1 การปลูกมะนาว

วิเศษ อัครวิทยากุล (2542 : 38-40) เมื่อเลือกพื้นที่ได้เหมาะสม มีการเตรียมพื้นที่ การเตรียมหลุมปลูก และเตรียมกิ่งพันธุ์ไว้เรียบร้อยแล้ว ก็จะนำกิ่งพันธุ์ลงปลูก กิ่งพันธุ์ที่จะนำมาปลูกควรเป็นกิ่งพันธุ์ที่ผ่านการนำไปชำในถุงพลาสติกกระยะหนึ่ง จนตั้งตัวได้และแข็งแรงดีแล้ว จะลดอัตราการตายหลังปลูกลงได้มากกว่าการตัดกิ่งตอนมาปลูกเลย

ก่อนที่จะวางกิ่งพันธุ์ลงในหลุมจะต้องกรีดยุทธพลพลาสติกออกเสียก่อน หลังจากนั้นจึงวางกิ่งให้อยู่ตรงกลางหลุม ให้ส่วนบนของกระเปาะตอนหรือดินที่ติดมากับกระเปาะตอนในกรณีนำไปชำก่อนอยู่ต่ำกว่าระดับผิวดินประมาณ 2 นิ้ว หากมีรากพื้นดินปลูกยาวออกมา ก็จัดการโดยให้แผ่ออกไปรอบ ๆ ในลักษณะวิธีการนำกิ่งมะนาวลงปลูกในหลุมนี้ สามารถทำได้ 2 แบบคือ

1. ปลูกกิ่งให้ตั้งตรง การปลูกแบบนี้ก็เพื่อให้ได้ต้นมะนาวที่มีโคนเดียว บริเวณโคนต้นไม่ทึบมาก ทำให้แดดส่องถึงพื้นได้ง่าย ลมถ่ายเทได้สะดวก ซึ่งจะช่วยลดการระบาดของโรคแมลงลงได้มากและการดูแลปฏิบัติงานในสวนทำได้ง่าย วิธีนี้นิยมใช้กับการปลูกมะนาวโดยทั่วไป

2. การปลูกให้กิ่งเอียง โดยนำกิ่งมะนาวปลูกให้เอียงประมาณ 45 องศา ทั้งนี้เพื่อต้องการให้ได้กิ่งที่โคนต้นหลายกิ่ง การปลูกแบบนี้ต้นมะนาวจะโตเร็วในระยะแรก ๆ และเมื่อให้ผลจะมีพื้นที่ในการให้ผลได้มากกว่า แต่เมื่อต้นมะนาวมีอายุมากขึ้นจำเป็นต้องหาไม้ช่วยค้ำกิ่งใหญ่ไว้ มะนาวที่ปลูกแบบนี้จะได้ทรงพุ่มที่เตี้ย ทรงพุ่มใหญ่แต่ไม่สูงมาก ทำให้การเก็บผลทำได้ง่าย แต่ระวังอย่าให้โคนต้นทึบ จะต้องดูแลให้โคนต้นโปร่งอยู่เสมอ โดยตัดกิ่งเล็ก ๆ ที่

อยู่ติดดินออกให้หมด เพื่อป้องกันโรคและแมลงต่าง ๆ ที่จะเข้ามาทำลายต้นมะนาวมีวิธีการปลูก 2 วิธี

2.1 การปลูกพืชบังร่ม วิเศษ อัครวิทยากุล (2542 : 46) ในระยะที่มะนาวเริ่มปลูกใหม่ๆ หรือมีอายุในช่วง 1-2 ปี ควรทำการปลูกพืชบังร่มเงาให้บ้างเพื่อช่วยให้ต้นมะนาวที่ยังเล็กอยู่นั้นมีการเจริญเติบโตได้ดี สำหรับพืชบังร่มที่ควรปลูกได้แก่ กล้าย ซึ่งนอกจากจะได้ประโยชน์ในการบังร่มให้กับพืชหลักอันได้แก่มะนาวแล้ว ผู้ปลูกยังจะได้ผลพลอยได้จากพืชบังร่มนี้คือการเพิ่มรายได้ในระหว่างรอผลผลิต ซึ่งต้องใช้ระยะเวลานาน เมื่อมะนาวมีความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศดีแล้ว จึงค่อยทำการตัดพืชบังร่มออกเสียให้หมด เพราะถ้าหากปล่อยให้ยาวเกินไปจะเกิดการแย่งแสงกันระหว่างมะนาวกับพืชบังร่ม ซึ่งจะส่งผลให้มะนาวที่ปลูกมีทรงพุ่มที่สูงชะลูดได้

2.2 การปลูกมะนาวในวงบ่อซีเมนต์ อัมพา คำวงษา (2557 : 14-18) การปลูกมะนาวในวงบ่อซีเมนต์ รวมถึงภาชนะอื่น ๆ ถือเป็นวิธีการปลูกมะนาวในพื้นที่จำกัดหรือควบคุมสภาพแวดล้อม เหมาะสมกับเกษตรกรที่มีพื้นที่ไม่มาก หรือดินไม่ดี เพราะการปลูกมะนาวในวงบ่อซีเมนต์ต้นทุนจะสูงกว่าการปลูกมะนาวแบบสวนทั่วไปมาก เช่น ในการปลูกในระยะ 2x4 เมตร 1 ไร่ ประมาณ 200 ต้น หากใช้วงบ่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 ซม. ราคาอยู่ประมาณ 140 บาท หรือเท่ากับ 28,000 บาท/ไร่ หากใช้วงบ่อขนาด 100 ซม. ราคาประมาณ 160 บาท หรือเท่ากับ 32,000 บาท/ไร่ ทั้งนี้ยังไม่รวมการจัดการระบบน้ำ ค่ากิ่งพันธุ์และวัสดุปลูกที่ต้องใช้ ในวงบ่อขนาด 80 ซม. อย่างน้อยที่สุดต้องใช้วัสดุปลูก 150 ลิตรต่อวง หรือ 200 วงต่อไร่ ต้องใช้วัสดุประมาณ 30 คิวบิกเมตร และถ้าวงบ่อขนาด 100 ซม. ต้องใช้วัสดุปลูกประมาณ 250 ลิตรต่อวง หรือ 200 วงต่อไร่ต้องใช้วัสดุปลูกรวมประมาณ 50 คิวบิกเมตร และหลังจากปลูกได้ 6 เดือนต้องเติม วัสดุปลูกเพิ่มเนื่องจากการสลายตัว (ยุบลง) ตามการเจริญเติบโตของต้นมะนาว เป็นต้น

แต่ทว่าเป็นวิธีที่สามารถบังคับให้เก็บผลผลิตในฤดูแล้งได้ง่าย ๆ เพราะการปลูกมะนาวในวงบ่อซีเมนต์ (ที่มีฝาครอบกันและ/หรือช่องทางการระบายน้ำที่มีประสิทธิภาพสูง) ผู้ปลูกสามารถที่จะควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ได้ เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ ฯลฯ ทั้งนี้ผู้ปลูกจำเป็นต้องมีความใส่ใจที่ดีจึงจะประสบความสำเร็จได้

7.2 วัสดุปลูกอาจผสมเองขึ้นมาโดยอาศัยวัตถุดิบที่มีอยู่ในพื้นที่และควรมีราคาถูกด้วย เช่น ขุยมะพร้าว ถ่านแกลบ (มีสีดำซึ่งต่างจากขี้เถ้าแกลบที่มีสีขาวปนเทา) แกลบดินและทราย นอกจากนี้อาจใช้วัสดุอื่น เช่น พีทมอสส์ เพอร์ไลท์หรือเวอร์มิคูไลท์ก็ได้ อย่างไรก็ตาม

ควรคำนึงถึงราคาของวัสดุแต่ละชนิดด้วย หรืออาจใช้ดินผสมสำเร็จรูปก็ได้ แต่ต้องระมัดระวังเกี่ยวกับคุณภาพของวัสดุที่นำมาใช้ผสมด้วย

สัดส่วนของวัสดุ ความสามารถในการอุ้มน้ำของวัสดุแต่ละชนิดย่อมแตกต่างกันออกไป ดังนั้นการใช้สัดส่วนของวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ กันก็ย่อมมีผลต่อการอุ้มน้ำและการระบายน้ำของวัสดุโดยตรง ซึ่งย่อมส่งผลต่อการเจริญเติบโตของระบบรากอย่างแน่นอน สัดส่วนที่มีขุยมะพร้าวและถ่านแกลบสูงจะมีการอุ้มน้ำที่ดีขึ้นความถี่ของการให้น้ำจึงสามารถเว้นช่วงได้ยาวนานมากขึ้น ซึ่งเหมาะสมต่อช่วงฤดูแล้ง ในทางกลับกัน หากวัสดุสามารถอุ้มน้ำได้ดีสูงและมีฝนตกชุกต่อเนื่อง หรือมีการให้น้ำมากจนเกินควร ก็อาจเกิดภาวะน้ำขังของระบบรากได้ ทำให้รากขาดออกซิเจน มีอาการใบเหลือง ร่วงหล่นผลหลุดร่วง ต้นทรุดโทรมและตายได้ในที่สุด หากสัดส่วนของวัสดุมีทรายในปริมาณที่สูงขึ้นการระบายน้ำก็จะยิ่งดีขึ้น มีโอกาสชักนำให้เกิดการออกดอกได้ง่ายขึ้น ในขณะที่ความถี่ของการให้น้ำก็จำเป็นต้องเพิ่มให้มากขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน

7.3 การจัดวางระบบน้ำการให้น้ำกับต้นมะนาวที่ปลูกจำเป็นต้องมีความต่อเนื่อง มิฉะนั้นแล้วต้นมะนาวอาจจะชะงักการเจริญเติบโตได้ ผลอาจแคระแกร็นและหลุดร่วงได้ ดังนั้นจึงควรที่จะจัดวางระบบการให้น้ำที่ช่วยบรรเทาในสิ่งเหล่านี้ได้ จัดวางโดยใช้หัวชนิดพ่นฝอย (Mini Sprinkler) หรือหัวฝีเสื้อี หรือหัวน้ำหยด (Drip Nozzie) ก็จะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้

7.4 การควบคุมทรงพุ่มจากสภาพของพื้นที่ที่จำกัด การควบคุมขนาดของต้นไม้จึงจำเป็นต้องเตรียมการไว้แต่เริ่มแรก โดยกำหนดขนาดของพุ่มต้นที่ต้องการไว้ เช่น 3.5 เมตร 4 เมตร หรือ 5 เมตร การปลูกในภาชนะที่มีปริมาตรจำกัดก็เป็นทางหนึ่งของการควบคุมระบบรากไปในตัวด้วย ซึ่งก็เป็นส่วนหนึ่งของการควบคุมทรงพุ่มด้วย ในทางกลับกันการควบคุมทรงพุ่มก็ส่งผลต่อการควบคุมปริมาณรากด้วยเช่นกัน ดังนั้นจึงควรระทำการจัดโครงสร้างของกิ่ง (Training) โดยการควบคุมทรงพุ่มให้ได้ตามขอบเขตของขนาดที่ได้วางเป้าหมายไว้

7.5 สภาพแวดล้อมต้นไม้สร้างอาหารจากกระบวนการสังเคราะห์แสงเท่านั้น ดังนั้นหากปลูกในพื้นที่ที่ร่มเงามาก มีการบดบังแสงจากอาคารเป็นส่วนใหญ่แล้ว ย่อมส่งผลให้ต้นไม้เติบโตช้าลง ต้นอาจยืดยาวไม่แข็งแรง โอกาสที่จะออกดอกและติดผลย่อมลดลงตามไปด้วย

สรุปได้ว่า วิธีการปลูกมะนาวเมื่อเลือกพื้นที่ได้เหมาะสม มีการเตรียมพื้นที่ การเตรียมหลุมปลูก และเตรียมกิ่งพันธุ์ไว้เรียบร้อยแล้ว ก็จะนำกิ่งพันธุ์ลงปลูก กิ่งพันธุ์ที่จะนำมา

ปลูกควรเป็นกิ่งพันธุ์ที่ผ่านการนำไปชำในถุงพลาสติกกระยะหนึ่ง จนตั้งตัวได้และแข็งแรงดีแล้ว จะลดอัตราการตายหลังปลูก วิธีการปลูกหลากหลายวิธี เช่น 1) การปลูกกิ่งให้ตั้งตรง การปลูกแบบนี้ก็เพื่อให้ได้ต้นมะนาวที่มีโคนเดียว บริเวณโคนต้นไม่ทึบมาก ทำให้แดดส่องถึงพื้นได้ง่าย 2) การปลูกให้กิ่งเอียง โดยนำกิ่งมะนาวปลูกให้เอียงประมาณ 45 องศา ทั้งนี้เพื่อต้องการให้ได้กิ่งที่โคนต้นหลายกิ่ง

8. เทคนิคการผลิตมะนาวนอกฤดู

ผู้วิจัยได้ศึกษาเทคนิคการผลิตมะนาวนอกฤดูโดยได้ศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญของ รวี เสฐฐภักดี (ม.บ.ป. อ้างถึงใน อัมพา คำวงษา มะนาวนอกฤดู และ มะกรูดตัดใบ. 2557 : 28)

8.1 คุณภาพของดอกมะนาว การออกดอกของมะนาวนั้นโดยปกติมักเกิดขึ้นพร้อมกับยอดอ่อนที่ผลิขึ้นมาใหม่ ดอกมะนาวนั้นสามารถบ่งระดับชั้นของคุณภาพ (ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การติดผลและขนาดของผลเป็น 3 ระดับดังนี้)

8.1.1 ดอกที่เกิดพร้อมกับปลายยอดอ่อนที่ผลิใหม่ จัดเป็นดอกที่มีคุณภาพสูงที่สุด

8.1.2 ดอกที่เจริญจากตาข้างข้างของใบที่แก่หรือใบที่มีอายุมากกว่า 1 ฤดูกาล ดอกเหล่านี้ถือเป็นดอกที่มีคุณภาพรองลงมา สาเหตุอาจเนื่องมาจากขณะที่มีการผลิใบอ่อนนั้นสภาพต้นยังไม่สมบูรณ์หรือสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม

8.1.3 ดอกที่เกิดจากกิ่งที่ไม่มีใบ จัดเป็นดอกที่มีคุณภาพเลวที่สุด เนื่องจากไม่มีใบในการช่วยสร้างอาหารมักพบเป็นดอกตัวผู้ โอกาสที่จะติดผลได้จึงต่ำมากมักมีขนาดเล็กและไม่สมบูรณ์

8.2 การออกดอกของมะนาวต้นมะนาวมีการออกดอกได้ดีเมื่อผ่านช่วงของความแล้งมาระยะหนึ่ง ประมาณ 20-30 วัน ทั้งนี้ย่อมแล้วแต่ความสมบูรณ์ของต้น ขนาดของทรงพุ่มต้นและสภาพของดิน หากเป็นดินทรายจะชักนำได้ง่ายกว่า สิ่งที่ต้องจดจำไว้ให้มากที่สุดหนึ่งคือ มะนาวไม่มีการออกดอกในกิ่งที่มีการติดผลอยู่ดังนั้น หากต้องการให้กิ่งมีการออกดอกในช่วงที่ต้องการตามที่กำหนดไว้ ก็จำเป็นจะต้องกำจัดดอกหรือผลอ่อนในกิ่งเหล่านั้นออกไปให้หมดเสียก่อน

8.3 ระยะก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูกาลระหว่างเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤษภาคม

8.3.1 ทำการปลิดช่อดอกและผลอ่อนที่เริ่มติดเป็นผลเล็กอยู่อกให้หมด ซึ่งถ้ามีปริมาณมากอาจพ่นทางใบด้วยสารเคมีเอทธิฟอน อัตรา 250 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ปัจจุบัน

มีสารดังกล่าวจำหน่ายในทางการค้า ชื่อ อีเทรล โดยชนิดที่มีเนื้อสารเอทธิฟอน 48% ใช้อัตรา 104 มิลลิลิตร (ซีซี) ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือชนิดเอทธิฟอน 3% ใช้ในอัตรา 167 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร พันบริเวณช่อดอกและผลอ่อนในระยะดอกบานถึงกลีบดอกโรย ดอกและผลอ่อนจะร่วงภายใน 2 ถึง 3 วัน มิฉะนั้นหากปล่อยให้มีความสมบูรณ์ของต้นจะลดลงเนื่องจากต้องสูญเสียอาหารไปในการเลี้ยงผล

8.3.2 บำรุงต้นให้สมบูรณ์ด้วยการใส่ปุ๋ยทางดิน ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 หรือ 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 1-1.5 กิโลกรัมต่อต้นเมื่ออายุ 2-4 ปี และอัตรา 2-3 กิโลกรัมต่อต้นเมื่ออายุ 5-7 ปี ร่วมกับปุ๋ยคอก และมีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ

8.3.3 ระยะปลายเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม ตัดแต่งกิ่งต้น โดยเลือก ตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งกระโคงภายในทรงพุ่ม กิ่งที่เป็นโรคและถูกทำลายจากการรบกวนของแมลง ออกเฝ้าทำลาย เนื่องจากกิ่งจากต่าง ๆ ดังกล่าวไม่มีประโยชน์หากปล่อยให้ไว้บนต้นจะแย่งอาหาร และเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรค

8.3.4 กำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช โดยการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคแคงเกอร์ และแมลงที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และไร เป็นต้น

8.4 ระยะของการเจริญเติบโตทางลำต้นและกิ่งใบระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงต้นเดือนกรกฎาคม

8.4.1 เดือนพฤษภาคม เร่งการแตกกิ่งใบรุ่นใหม่ โดยการพ่นด้วย จิบเบอเรลลิกแอซิด ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ซึ่งสามารถคำนวณโดยใช้จิบเบอเรลลิกแอซิด ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ได้แก่ รูปผง (ผลึก) ชนิดความเข้มข้น 10% ใช้ 5 กรัม หรือชนิดความเข้มข้น 20% ใช้ 2.5 กรัมผสมกับน้ำ 20 ลิตร และรูปสารละลายชนิดความเข้มข้น 1.6% ใช้ 31.25 ซีซี หรือชนิดความเข้มข้น 3.2% ใช้ 15.6 ซีซี ผสมน้ำ 20 ลิตร โดยพ่นทางใบทั่วต้นมะนาวจะสามารถกระตุ้นการผลิตใบอ่อนได้

8.4.2 ดูแลใบอ่อนรุ่นใหม่ ให้มีความสมบูรณ์ปราศจากโรคและแมลงเข้าทำลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งมักพบการเข้าทำลายของหนอนชอนใบ ระยะใบอ่อนเจริญ

8.4.3 จัดการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอควบคู่กันไป เพื่อส่งเสริมการเจริญทางกิ่งใบใหม่อีกรุ่นหนึ่งระหว่างปลายเดือนมิถุนายนถึงต้นเดือนกรกฎาคม

8.4.4 ฟันอาหารเสริมทางใบ ที่ประกอบด้วยปริมาณธาตุอาหารรองต่าง ๆ ได้แก่ ธาตุอาหารแมกนีเซียม โบรอน สังกะสี และแคลเซียม เป็นต้น เพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ของ ใบใหม่รุ่นอีกรุ่นโดยอาจให้ขณะเดียวกันกับการให้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

8.5 ระยะของการควบคุมต้นเพื่อส่งเสริมขบวนการสร้างดอก ระหว่างเดือน กรกฎาคมถึงเดือนกันยายน

8.5.1 ระยะต้นเดือนกรกฎาคม ใส่ปุ๋ยทางดินที่ธาตุฟอสฟอรัสสูง ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 ในสภาพดินทรายและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ในสภาพดินเหนียวใส่อัตรา ต้นละ 2 กิโลกรัม เพื่อเร่งการเจริญและพัฒนาการของใบให้มีสภาพสมบูรณ์เต็มที่

8.5.2 ระยะปลายเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม ราคสารพาโคลบิวทราโซล ลงที่โคนต้น โดยอัตราการใช้สารพิจารณาจากขนาดของทรงพุ่ม และชนิดของสภาพดิน ปลูกโดยใช้อัตรา 1.5 – 2 กรัม ต่อทรงพุ่มกว้าง 1 เมตร ในสภาพดินทรายและอัตรา 1 กรัมต่อ ทรงพุ่ม 1 เมตรในสภาพดินเหนียว ส่วนใหญ่สารดังกล่าว ที่มีจำหน่ายทั่วไปมักจะมีเนื้อสาร ออกฤทธิ์ 10% ดังนั้นจึงใช้สาร 15-20 กรัมต่อทรงพุ่มกว้าง 1 เมตร ในสภาพดินทราย และ 10 กรัมต่อทรงพุ่มกว้าง 1 เมตร ในสภาพดินเหนียว โดยผสมสารดังกล่าวด้วยน้ำ 2-4 ลิตร ราค บริเวณรอบ โคนต้นการใช้สารดังกล่าวเพื่อควบคุมให้ต้นมะนาวมีการพักตัวหยุดการเจริญทาง กิ่งใบ สะสมอาหารพร้อมที่จะเกิดการสร้างดอกและผลไม้มุ่งการใช้สารพาโคลบิวทราโซลให้ ได้ผลดี สภาพดินควรมีความชื้นอย่างเพียงพอจึงควรให้น้ำตามภายหลังการให้สาร

8.5.3 ระหว่างปลายเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน ทำการฟันปุ๋ยเคมีให้ ทางใบที่มีธาตุอาหารฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูง ได้แก่ สูตร 0-52-34 อัตรา 50 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร โดยผสมร่วมกับสารจับใบ จำนวน 6-8 ครั้ง ทุก ๆ 7 วัน จะมีผลควบคุมให้ต้นงดการ สร้างใบอ่อนเร่งการเจริญและพัฒนาของใบอ่อน ให้แก่สมบูรณ์และสร้างอาหารสะสมได้ดี

8.5.4 งดการให้น้ำเพื่อส่งเสริมการพักตัวและสะสมอาหารของกิ่งต้น

8.6 ระยะการออกดอกและติดผล ระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ภายหลังจากการให้สารพาโคลบิวทราโซลแล้วประมาณ 60 วัน หรือ 2 เดือน เป็นระยะที่ต้น มะนาวเริ่มแสดงความพร้อมต่อการออกดอกสังเกตได้จากต้นจะหยุดการแตกกิ่ง ใบใหม่ ใบ เนิยวเข้มตามบริเวณซอกใบของกิ่งเริ่มพัฒนา บวมพองขึ้นจนสามารถแทงช่อดอกได้บ้างบางกิ่ง

8.6.1 เนื่องจากระยะของการออกดอก และติดผลอ่อน มักพบปัญหาการ ระบาดเข้าทำลายของเพลี้ยไฟและไร ตลอดจนโรคแคงเกอร์ จึงควบคุมป้องกันดูแลอย่าง ใกล้ชิดด้วยการพ่นสารเคมีก่อนแทงช่อดอก

8.6.2 ในราวปลายเดือนกันยายนถึงกลางเดือนตุลาคม เร่งการแตกตา หรือ ทำลายการพักตัวของตาจะสามารถกระตุ้นให้มะนาวออกดอกได้ ด้วยการพ่นสารเคมีเร่งการแตกตาที่ให้ผลผลิตหลายชนิด ได้แก่ สารไทโอยูเรียอัตรา 0.25% (50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร) หรือ โบแตสเซียมไนเตรท อัตรา 2.5% (250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ จะทำให้เกิดการแตกตาดอกของมะนาวได้ภายในระยะ 2 สัปดาห์ อย่างไรก็ตาม หากมีการให้สารไทโอยูเรีย เร็วเกินไป จะทำให้มะนาวมีโอกาสแตกใบอ่อนแทนเนื่องจากตาดอกยังพัฒนาได้ไม่สมบูรณ์

8.6.3 เมื่อต้นมีการออกดอกสม่ำเสมอทั่วต้น ตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายนแล้ว จำเป็นต้องมีการจัดการให้น้ำ โดยเริ่มต้นมีความชุ่มชื้นบ้างในระยะแรกและเพิ่มขึ้นเมื่อมีการติดผลทั่วต้น เพราะถ้าสภาพดินเกิดการขาดน้ำจะทำให้เกิดการหลุดร่วงของผลอ่อนได้

8.6.4 พ่นอาหารเสริมทางใบที่ประกอบด้วยธาตุอาหารต่าง ๆ ตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายนห่างกันทุก 2 สัปดาห์ เพื่อส่งเสริมความสมบูรณ์ของดอกและผลอ่อน

8.7 ระยะผลเจริญถึงระยะแก่เก็บเกี่ยวได้ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน

8.7.1 ให้ปุ๋ยเคมีทางดิน สูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละ 1 กิโลกรัมต่อต้น ในเดือนพฤศจิกายนและเดือนมกราคม เพื่อต้นนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของผล

8.7.2 ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ

8.7.3 พ่นอาหารเสริมทางใบที่ประกอบด้วยธาตุอาหารรอง ตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ห่างกันทุก 4 สัปดาห์

8.7.4 ข้อควรระวังการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชและโรคที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยไฟ ไร เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง รวมทั้งโรคแคงเกอร์ ซึ่งอาจทำให้ผลผลิตมะนาวมีคุณภาพต่ำ

อัมพา คำวงษา (2557 : 42-43) การปลูกมะนาวในวงบ่อซีเมนต์เหมาะสำหรับเกษตรกรที่มีพื้นที่จำกัด ดินปลูกพืชอื่น ๆ ไม่เหมาะสม ผู้ที่สนใจในด้านเกษตร สามารถทำเป็นอาชีพเสริมได้ดี โดยเฉพาะช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน มะนาวจะมีราคาสูงทุกปี ประมาณผลละ 2-7 บาท

การปลูกมะนาวในวงบ่อซีเมนต์ สามารถบังคับให้ออกดอกติดผลตามวันเวลา ที่เราต้องการได้ 100% ผลผลิตประมาณ 250-1,000 ผลต่อต้น ขึ้นอยู่กับพันธุ์ อายุต้นมะนาวและการปฏิบัติดูแลรักษา ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีดำเนินการดังนี้

1. การคัดเลือกพันธุ์ มะนาวที่ปลูกในวงบ่อซีเมนต์ใช้ได้ทุกพันธุ์ แต่ที่สำคัญต้องเป็นพันธุ์ที่ตลาดต้องการ มีการออกดอกติดผลง่าย ให้ผลดก ผลมีขนาดใหญ่เปลือกบาง น้ำมาก กลิ่นหอม และทนทานต่อโรค-แมลง พันธุ์ที่ตลาดนิยม ได้แก่ พันธุ์เป็นรำไพ เป็นจรียา พันธุ์พิจิตร 1 และพันธุ์ตาสี เป็นต้น พันธุ์พิจิตร และพันธุ์ตาสี เป็นมะนาวที่ทนทานต่อโรคแคงเกอร์ที่ผล

2. การเตรียมวงบ่อซีเมนต์ ควรใช้วงบ่อซีเมนต์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 80-100 ซม. สูง 40-60 ซม. ที่ด้านล่างหรือก้นบ่อควรมีฝาซีเมนต์วงกลม ขนาด 80-100 ซม. รองรับอยู่ด้านล่าง เพื่อป้องกันไม่ให้รากมะนาวหยั่งลงดินนอกก้นบ่อบังคับออกผลนอกฤดูได้ยาก

3. การวางวงบ่อซีเมนต์ เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงานควรวางวงบ่อเป็นแถวเป็นแนว ถ้ามีพื้นที่จำกัด ควรวางแถวเดี่ยวระยะ 2x2 เมตร หรือ 2x3 เมตร แต่ถ้ามีพื้นที่ที่มาก ควรวางวงบ่อแบบแถวคู่ 3x3 เมตร แต่ละคู่ห่างกัน 4 เมตรเนื่องจากเวลาต้นมะนาวเจริญเติบโตกิ่งมะนาวจะแตกแขนงได้อย่างเต็มที่

4. การเตรียมดินปลูก ดินที่ใช้ปลูกควรเป็นดินผสมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักเหมือนการปลูก ไม้กระถางทั่วไป เป็นดินชั้นบนที่เป็นดินร่วน มีความอุดมสมบูรณ์สูง โดยใช้ดินร่วน 3 ส่วน ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก 2 ส่วน ขี้เถ้ากลบดำ 1 ส่วน หรือใช้ดินร่วน 3 ส่วน ผสมคลุกเค้าให้เข้ากันดีแล้วตักใส่วงบ่อ กดดินหรือขึ้นเหยียบดิน โดยเฉพาะบริเวณขอบบ่อคว่ำด้านล่างให้แน่น พูนดินสูงจากปากบ่อ 20-30 ซม. เพื่อดินยุบตัวภายหลัง

5. การปลูก นำต้นพันธุ์มะนาวจากต้นกิ่งตอน ต้นปักชำหรือต้นต่อยอดที่สมบูรณ์แข็งแรงดี มาปลูกตรงกลางวงบ่อ โดยขุดหลุมเล็กน้อยรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100-150 กรัมต่อหลุม ใช้มีดกรีดก้นถุงพลาสติกสีดำ โดยรอบแล้วนำต้นมะนาวไปลงปลูกในหลุมกลบดินเล็กน้อย ใช้มีดกรีดถุงพลาสติกที่เหลือออก กลบดินกดดินให้แน่น ใช้ไม้ไผ่ปักหลักกันลมโยกแล้วรดน้ำให้ชุ่ม

9. การปฏิบัติดูแลรักษา

9.1 การให้น้ำ ใช้สายยางรดน้ำหรือต่อระบบน้ำแบบมินิสปริงเกอร์รดน้ำมะนาว 1-2 วัน/ครั้ง หรือวันละ 1 ครั้ง เฉพาะตอนเช้า

9.2 การใส่ปุ๋ย หลังจากปลูกมะนาวได้ 1 เดือน ควรใส่ปุ๋ยเคมีเพื่อเร่งการเจริญเติบโต โดยใช้ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 16-16-16 ปุ๋ยยูเรียเล็กน้อย อัตรา 100-150 กรัม หรือครึ่งกำมือต่อต้นใส่เดือนละครั้งในระยะบังคับปุ๋ยให้ออกดอกควรใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 หรือใส่ปุ๋ยที่มีตัวกลางสูงอัตรา 100-150 กรัมต่อต้น

9.3 การคลุมโคนต้น หลังจากปลูกแล้วควรใช้เศษฟางข้าว หญ้าแห้ง แกลบดิน กาบมะพร้าว ฯลฯ คลุมโคนต้นเพื่อรักษาความชุ่มชื้นในดินและคลุมวัชพืชในวงบ่อ

9.4 การตัดแต่งกิ่ง ถ้าต้นมะนาวสมบูรณ์ดี มะนาวจะแตกกิ่งเล็ก ๆ จำนวนมาก ควรตัดกิ่งไม่เป็นระเบียบกิ่งที่ซ้อนกัน กิ่งที่อยู่ด้านล่างของต้น รวมทั้งกิ่งที่เป็นโรคและแมลงทำลายออกเหลือกิ่งหลัก ๆ กระจายไปทั่วต้น ไม่ควรหนักไปทางทิศใดทิศหนึ่งมากเกินไป เมื่อมะนาวติดผลกิ่งอาจหักหรือต้นโค่นล้มได้

9.5 การค้ำกิ่ง มะนาวที่ปลูกในวงบ่อ มีการกระจายรากจำกัด ในพื้นที่ที่มีลมแรง เมื่อมะนาวติดผลค้ำกิ่งอาจหักหรือโค่นล้มได้ควรป้องกันโดยการใช้ไม้ไผ่ค้ำยันกิ่งและลำต้นมะนาวแบบนั่งร้านสี่เหลี่ยม หรือปักเป็นระจอบสามเหลี่ยมให้มะนาวทุกต้น

9.6 การเพิ่มดินปลูก หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตและตัดแต่งกิ่งมะนาวแต่ละปี ควรนำดินร่วมผสมปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก อัตราส่วน ดินร่วน 2 ส่วน ปุ๋ยคอก 1 ส่วน ปุ๋ยหมัก 1 ส่วน ผสมปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 100-150 กรัม ผสมให้เข้ากันดีแล้วนำมาใส่เพิ่มในวงบ่อให้เต็มปากบ่อมีลักษณะพูนขึ้นเล็กน้อย

พริ้ม ศรีหานาม (2554 : 43-46) การบังคับมะนาวให้ออกดอกนอกฤดูได้ตามกำหนด เป็นการฝึนธรรมชาติของต้นในการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม การควบคุมให้เกิดสภาพดังกล่าวได้นั้นอาศัยหลักการชิงจังหวะให้ต้นมะนาวถูกชักนำให้มีความสามารถออกดอกได้อย่างพร้อมเพรียงตามเวลาที่กำหนดโดยสรุปเป็นขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อบังคับให้ต้นมะนาวให้ผลผลิตในฤดูแสงได้ดังนี้

10. ระยะการควบคุมต้นเพื่อการสร้างดอก

10.1 ให้สารพาโคลบิวทราโซลแก่ต้น โดยการราดสารดังกล่าวทางดินรอบโคนต้น เพื่อให้รากได้ดูดซับและส่งไปตามท่อน้ำของลำต้นและกิ่ง ไปยังส่วนยอดเพื่อยับยั้งการสร้างสารจิบเบอเรลลินที่ส่วนปลายยอดและสามารถควบคุมไม่ให้ต้นมะนาวเกิดการสร้างใบอ่อนได้ ทำให้เกิดการพักตัวสะสมอาหาร ส่งเสริมการสร้างดอก ปริมาณและเวลาของการใช้สารเป็นหลักสำคัญ

10.2 หลังจากให้สารพาโคลบิวทราโซลทางดินแล้ว 1-2 วัน ทำहारคว้นและรัดกิ่งด้วยเชือกโดยใช้เลื่อยขนาดเล็กที่มีฟันละเอียดและความเพื่อยแผลจะไม่ฉีกกว้างและเรียบคว้นส่วนเปลือกต้น ให้ลึกถึงแค่ส่วนเนื้อไม้เพื่อเป็นการตัดต่อลำเลียงอาหารจนเกือบรอบกิ่งต้น เว้นไม่ถูกคว้นราว 0.5-1 เซนติเมตร จากนั้นนำเชือกป่านมาพันขนาดเท่าร่องเลื่อยคล้องเข้าร่องแผลโดยรอบจนปิดมิดรอยคว้นแล้วรัดให้แน่นด้วยการมัดขันชะเนาะ

10.3 ใส่ปุ๋ยทางใบที่มีธาตุฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม ได้แก่ สูตร 0-54-34 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมร่วมกับสารจับใบ ฟันทุก ๆ 7 วัน จำนวน 6-8 ครั้ง จะมีผลควบคุมให้ต้นมะนาวหยุดสร้างใบใหม่ และเร่งการพัฒนารากของใบอ่อนให้สมบูรณ์แก่เต็มที่พร้อมกัน

10.4 งดการให้น้ำเพื่อหยุดการเจริญและพัฒนาของราก ลำต้น กิ่งและใบ มีผลกระตุ้นการพักตัวและการสะสมอาหารของต้น

11. ระยะออกดอกและติดผล ภายหลังจากต้นมะนาวได้รับการปฏิบัติการบังคับการออกดอกดังกล่าวแล้ว ประมาณ 40-45 วัน ต้นมะนาวจะเริ่มแสดงความพร้อมต่อการออกดอกสังเกตได้จากอาการใบเขียวเข้มหนา ก่อนข้างแห้งและกรอบ ตามบริเวณซอกใบของกิ่ง ส่วนของตาพัฒนาบวมเต่งขึ้นจนถึงเริ่มแทงช่อดอกได้ในบางกิ่ง

11.1 เนื่องจากระยะของการออกดอกและติดผลมักเป็นช่วงที่มีการระบาดของเชื้อทำลายของเพลี้ยไฟ และ โรคแคงเกอร์ ควรป้องกันด้วยการพ่นสารป้องกันกำจัดก่อนที่แทงช่อดอก

11.2 เร่งการแตกตาดอกด้วยการพ่นสารพ่นสารพ่นการพักตัวของตา ซึ่งปัจจุบันมีการใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ ไทโอยูเรีย อัตรา 0.25% (50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) หรือโปแตสเซียมไนเตรท 2.5% (250 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร)

11.3 ปลดเชือกที่รัดกิ่งต้นออก เพื่อให้เนื้อไม้บริเวณรอบแผลเจริญประสานแผลได้เร็วจะเป็นผลให้ต้นมะนาวสามารถลำเลียงอาหารจากกิ่งต้น ไปสู่ส่วนลำต้นและราก ส่งเสริมการเจริญและกิจกรรมการดูดซับธาตุอาหารและน้ำของราก

11.4 เมื่อต้นมะนาวออกดอกได้แล้ว ต้องการให้น้ำ โดยเริ่มให้ต้นได้รับความชื้นบ้างในระยะแรก และให้น้ำเพิ่มขึ้นเมื่อมะนาวติดผลทั่วต้น ต้องระวังไม่ให้ต้นมะนาวเกิดสภาพขาดน้ำ มิฉะนั้นจะเกิดการร่วงของดอกและผลอ่อน

11.5 ให้อาหารเสริมที่มีส่วนผสมของธาตุอาหารที่จำเป็นต่าง ๆ ทุก ๆ 2 สัปดาห์ เพื่อส่งเสริมความสมบูรณ์ของดอกและผล

12. ระยะเจริญและพัฒนาจนถึงแก่เก็บเกี่ยวได้

12.1 ให้น้ำปุ๋ยเคมีทางดินบำรุงต้น สูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น โดยแบ่งให้สองครั้ง ห่างกัน 2 เดือน เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของผล

12.2 ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ

12.3 ให้อาหารเสริมทางใบประกอบด้วยธาตุอาหารที่จำเป็น

12.4 ระวังการเข้าทำลายของ โรคแคงเกอร์ และแมลงศัตรูที่สำคัญ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เทคนิคการผลิตมะนาวนอกฤดู เป็นการฝึกธรรมชาติของต้น ในการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม เป็นความต้องการของเกษตรกรอย่างมาก เพราะราคาสูงกว่าราคามะนาวที่ออกในฤดูปลูกทั่วไปหลายเท่าตัว การบังคับการออกดอกและติดผลให้สำเร็จตามระยะเวลาที่ต้องการที่ถูกต้อง โดยสรุปเป็นระยะ ๆ ได้ดังนี้ 1) ระยะก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต ในฤดูกลางระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม 2) ระยะของการเจริญเติบโตทางลำต้นและกิ่งใบระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงต้นเดือนกรกฎาคม 3) ระยะของการควบคุมต้นเพื่อส่งเสริมขบวนการสร้างดอก ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน 4) ระยะการออกดอกและติดผล ระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน 5) ระยะผลเจริญถึงระยะแก่เก็บเกี่ยวได้ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน

13. โรคมะนาวและการป้องกันกำจัด

วิเศษ อัครวิทยากุล. (2542 : 98-101) มะนาวกับผลไม้ชนิดอื่น ๆ ที่มีโรคต่างๆคอยรบกวนอยู่เสมอ ซึ่งโรคแต่ละอย่างก็มีความรุนแรงมากน้อยแตกต่างกันออกไป บางโรคทำให้ความเสียหายรุนแรงทำให้ผู้ปลูกต้องเลิกกิจการ ไปก็มีโรคที่เกิดขึ้นกับมะนาวมีทั้งโรคที่เกิดขึ้นกับมะนาวทั้งที่เกิดจากเชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัสและอื่น ๆ ซึ่งเชื้อต่าง ๆ จะเข้าทำลายต้นมะพร้าวแทบทุกส่วนไม่ว่าที่ใบ กิ่งลำต้น ผล หรือราก จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ปลูกจะต้องศึกษาถึงสาเหตุอาการของโรค และวิธีกำจัด เพื่อจะได้หาทางป้องกันแก้ไขได้

13.1 โรคแคงเกอร์ เป็นโรคที่สำคัญมากโรคหนึ่งของมะนาวสาเหตุของโรคเกิดจากเชื้อแบคทีเรียชนิดหนึ่ง ชาวสวนหรือเกษตรกรเรียกโรคนี้ว่า “โรคขี้กลาก” เชื้อสาเหตุสามารถเข้าทำลายมะนาวได้แทบทุกส่วน ทั้งที่ใบ กิ่งก้าน และผล อาการที่ใบและผลมีลักษณะคล้ายกัน โดยจะเกิดเป็นแผลกลม รอบแผลคล้ายฟองสีคล้ำไปเมื่อแผลมีขนาดใหญ่ขึ้นจะฟูและนูนคล้ายฟองน้ำมีสีเหลืองอ่อนถึงสีเหลืองเข้ม ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและลักษณะนูนฟูจะยุบตัวลงและแตกเป็นสะเก็ด มีแหวนสีเหลืองซีดล้อมรอบแผล ส่วนแผลที่เกิดกับกิ่งก้านนั้น เริ่มแรกจะ

มีเหลืองนูนฟู ต่อมาแผลจะแตกแห้งเป็นสีน้ำตาลขยายไปรอบ ๆ กิ่ง มีลักษณะเป็นปุ่มขนาดใหญ่รูปร่างไม่แน่นอน และไม่มียางเหนียวล้อมรอบเหมือนที่เกิดใบและผล ต้นมะนาวที่เป็นโรคนี้นี้มาก ๆ จะแสดงอาการต้นโทรม แคระแกร็น ใบร่วงมาก ผลผลิตลดลง กิ่งและต้นอาจแห้งตายได้ในที่สุด

การป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์จะต้องทำอย่างสม่ำเสมอโดยใช้สารเคมี คอปเปอร์ซัลเฟต หรือคอปปีไซด์ ฉีดพ่นตั้งแต่เริ่มแตกใบอ่อน ทุก ๆ 7-10 วัน จะสามารถป้องกันการเกิดโรคนี้อีกได้ เนื่องจากโรคแคงเกอร์มีหนอนซอนใบเป็นพาหะ จึงควรทำลายหนอนซอนใบโดยการฉีดพ่นด้วยสารเคมีโคเมโทเอท อัตรา 4-5 ซ่อนแกง ต่อน้ำ 20 ลิตร ในกรณีที่โรคแคงเกอร์เข้าทำลายแล้วให้ฉีดพ่นสารปฏิชีวนะ เช่น สเตรปโตมัยซิน อัตรา 3-6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

13.2 โรคทริสเตซ่า เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส การแพร่ระบาดของโรคจะติดไปกับกิ่งตอนและเปลือยอ่อนเป็นแมลงพาหะ โรคนี้สามารถเข้าทำลายได้ที่ใบ กิ่ง และลำต้น แต่อาการที่เกิดบนใบชัดเจนกว่าส่วนอื่น โดยพบว่าต้นที่มีโรคเข้าทำลายใบอ่อนจะมีขนาดเล็ก มีลักษณะหงิกงอ สีของใบจะเขียวหรือเหลืองด้านเมื่อนำไปส่องแดดจะพบเส้นขีดโปร่งสั้น ๆ ถ้าอาการรุนแรงเส้นขีดนี้จะเพิ่มมากขึ้น บางครั้งเส้นใบจะโป่งพอง มีสีน้ำตาล ใบจะร่วงง่าย ส่วนอาการที่กิ่งหรือลำต้น กิ่งจะแห้งตายจากปลายลงมาถ้าเปิดคู่มือไม้บริเวณกิ่งหรือลำต้นจะพบรูเล็ก ๆ ยื่นเข้าไปในเนื้อไม้เปลือกด้านในมีหนามแหลมยื่นออกมา บางครั้งอาจพบยางไหลออกมาจากเปลือกกิ่งขนาดใหญ่หรือเปลือกของลำต้นด้วย มะนาวที่เป็น โรคนี้อาจจะมีขนาดเล็ก และให้ผลผลิตน้อยถ้าเป็นรุนแรงต้นมะนาวจะโทรมอย่างรวดเร็วและแห้งตายในที่สุด

การป้องกันกำจัดทำได้โดยป้องกันหรือทำลายแมลงพาหะนำโรคอันได้แก่แมลงพวกเปลือยอ่อน โดยฉีดพ่นสารเคมี เช่น นูวาครอน อโซดริน เฟนโทเอท หรือฟอสซ์ ในอัตราตามฉลากกำหนดเนื่องจากโรคทริสเตซ่าเกิดจากเชื้อไวรัส ไม่มียาหรือสารเคมีตัวใดป้องกันกำจัดโรคนี้อีกได้ จึงต้องดูแลต้นมะนาวให้แข็งแรงเสมอ คัดเลือกพันธุ์ที่ไม่มีโรคไปปลูก

13.3 โรครากเน่าโคนเน่า โรคนี้อาจเกิดจากเชื้อราหรือสาเหตุอื่น ๆ ก็เป็นได้ เช่น ในกรณีน้ำท่วมขังรากและโคนต้นเป็นเวลานาน ๆ แต่ในที่นี้ก็จะกล่าวถึงเฉพาะโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อราทำลาย อาการของโรคที่สังเกตเห็นพบว่ารากจะเน่าเป็นสีน้ำตาลแดงหรือส้มอมแดง ลักษณะเหนียวไม่ยุ่ย เปลือกของลำต้นปริแตกออกโดยเฉพาะโคนต้น เปลือกมีสีดำค่อนข้างลึมน้ำอาจพบอาการยางไหลบริเวณขอบแผล เมื่อรากและลำต้นถูกทำลายมาก ๆ ใบจะเหลืองเหี่ยวคล้ายอาการขาดน้ำ ต่อมาใบจะไหม้เป็นวงกลมสีน้ำตาลเข้มตรงบริเวณกลมกลาง

ใบ ขอบใบหรือปลายใบและร่วงหล่นไปในที่สุด นอกจากนี้ยังทำให้ดอกมะนาวเน่าแห้งและ หลุดร่วง ผลจะเน่าเป็นแผลมีสีน้ำตาล และมีสปอร์สีขาวเจริญอยู่ในที่สุดจะร่วงหล่นไป

การป้องกันกำจัดโรคนี้จะต้องบำรุงต้นมะนาวให้สมบูรณ์แข็งแรงอยู่เสมอ อย่า ให้มะนาวติดผลดกมากเกินไป ปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ร่วนซุย มีการระบายน้ำที่ดี โดยการใส่ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยเทศบาล ในปริมาณที่เหมาะสม ควรตัดกิ่งบริเวณ โคลนต้นอย่าให้แน่น ทึบเกินไป ส่วนต้นมะนาวที่เริ่มเป็นโรคให้พ่นด้วยสารอาลิเอท ริ โคมิต หรือโคโปลาแทน ตาม อัตราที่ฉลากกำหนด หากต้นมะนาวเป็นโรครุนแรงจนไม่สามารถรักษาได้ ให้ถอนออกจาก หลุมแล้วเผาทำลายเสียทั้งต้น โดยเผาที่หลุมที่ถอน หรือขุดมะนาวต้นนั้นออกมา เพื่อทำลาย ไม่ให้เชื้อโรคแพร่กระจายไปยังต้นอื่นต่อไป

ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์ (2548 : 35) โรคแคงเกอร์ เป็นโรคที่พบทั่วไปกับพืชสกุล ส้มทั้งหลาย ลักษณะอาการของโรคแคงเกอร์ จะเกิดขึ้นได้แทบทุกส่วน ทั้งที่ใบ กิ่งก้าน และผล โดยอาการที่ใบและผลจะมีลักษณะคล้ายกัน คือ จะเกิดเป็นแผลกลม และจะขยายใหญ่ พู นูน คล้ายฟองน้ำมีสีเหลืองอ่อนถึงสีเหลืองเข้ม ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มและจะแตกเป็น สะเก็ดมีวงแหวนสีเหลืองล้อมรอบแผล การป้องกันกำจัดมะนาว โรคแคงเกอร์ 1) ใช้กิ่งพันธุ์ที่ แข็งแรงมาปลูก 2) ตัดแต่งกิ่งใบหรือส่วนที่เป็นโรคนำไปเผาทำลายเพื่อป้องกันการระบาด 3) เพื่อป้องกัน โรคในระยะเริ่มแรกใบอ่อนและพยายามอย่าให้มะนาวเกิดบาดแผลและ ป้องกันแมลงที่เป็นพาหะ เช่น หนอนชอนใบหรือหนอนพ่นด้วยสารเคมีกำจัดแมลง 4) ควรกำจัด โรคให้หมดสิ้นในฤดูแล้ง ซึ่งทำได้ง่ายและควบคุมโรคตลอดฤดูฝน จะทำให้ไม่เกิดระบาดของ โรคนี้ได้

14. การเก็บเกี่ยว

ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์ (2548 : 43-44) ในรอบ 12 เดือน มะนาวที่ออกตามฤดูกาล นั้นสามารถให้ผลผลิตได้ 2 ครั้ง ในครั้งแรกต้นมะนาวมีการออกดอกในช่วงระหว่างเดือน สิงหาคม-กันยายน อายุของผลมะนาวที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ นับตั้งแต่ออกดอกจนเก็บเกี่ยว ผลได้จะอยู่ในระหว่างประมาณ 4-5 เดือน โดยในระยะเริ่มแรกเมื่อเปลือกเริ่มบาง ซึ่งตรงกับ ระยะที่ผลมะนาวจะมีขนาด โดพอที่เก็บเกี่ยวได้ จากนั้นจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมเหลือง เมื่อ อายุ 5 เดือน และเหลืองสดในระยะสุดท้ายก่อนร่วงหล่นไป ดังนั้นผลมะนาวจึงมีช่วงอายุการ เก็บเกี่ยวที่อยู่บนต้นได้ ประมาณ 1 เดือน โดยทั้งเกษตรกรและผู้บริโภคมีความต้องการผล มะนาวที่เป็นสีเขียวมากกว่าสีเหลือง

หากเป็นช่วงฤดูหนาว อุณหภูมิที่ลดต่ำลงทำให้ผลมะนาวมีการปรับเปลี่ยนทำให้มีเปลือกที่หนาเล็กน้อย ต้นมะนาวจะออกดอกชุดสุดท้ายประมาณมกราคม ซึ่งผลผลิตของมะนาวชุดนี้จะเก็บเกี่ยวได้ประมาณเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไปซึ่งจะเป็นช่วงฤดูการปกติ และต้นมะนาวจะมีดอกที่เป็นชุดใหญ่อีกครั้ง ประมาณปลายเดือนมีนาคมและเมษายน เมื่อผ่านช่วงฤดูแล้งและได้รับน้ำฝน มะนาวรุ่นนี้จะให้ผลผลิตตรงกับช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคมและมีการออกดอกอีกครั้งในช่วงเดือนสิงหาคมและกันยายน ซึ่งการเก็บเกี่ยวผลผลิตก็จะสิ้นสุดในเดือนธันวาคมและมกราคม อันเป็นช่วงปลายของฤดูกาลของมะนาว และราคาของผลน่าจะเสียได้เร็ว

วิเศษ อัครวิทยากุล (2542 : 88) การเก็บผลมะนาวควรเก็บในขณะที่ยังห้ามอยู่ ด้านข้างของผลเริ่มมีสีเหลืองเล็กน้อย ผิวเปลือกจะเรียบ บางใส มีสีเขียวอ่อนกว่าผลที่ยังไม่แก่ เมื่อบีบดูจะค่อยข้างนุ่มมือ แต่ไม่ควรปล่อยให้ผลแก่เกินไป เพราะมะนาวที่ได้จะมีเปลือกบางมาก ทำให้เกิดการชอกช้ำเสียหายในระหว่างขนส่งได้ อีกประการหนึ่งคือหากเก็บผลที่แก่จัดเกินไป เมื่อนำไปวางขาย จะทำให้วางขายได้ไม่นาน ในกรณีปล่อยให้ผลสุก หรือทิ้งไว้จนร่วงหล่น จะทำให้กลิ่นและรสชาติโดยรวมทั้งทำให้ผลเน่าเสียได้เร็วขึ้นด้วย

สำหรับการเก็บผลมะนาว ถ้าเป็นต้นเดี่ยวหรือยังไม่สูงนักก็เก็บ โดยใช้มือปลิดเอา แต่ถ้าต้นมะนาวโตหรือสูงชัน การเก็บด้วยมือกระทำไม่ได้ไม่สะดวก จึงนิยมใช้มีดผูกติดกับด้ามไม้รวกยาว ๆ คล้องและกระตุกผลมะนาวลงมา ซึ่งทำให้การเก็บผลมะนาวเย็นไปอย่างรวดเร็ว และสะดวกขึ้น

การปลูกมะนาวในกลุ่มที่มีน้ำเพียงพอ มักให้ผลเกือบตลอดทั้งปีคือเมื่อผลเริ่มแก่ก็จะทยอยผลออกมาเป็นรุ่นที่ 2 และเรื่อย ๆ ไป แต่การปลูกในที่ดินซึ่งขาดน้ำ และถ้าหากการดูแลปฏิบัติรักษาไม่ดีเพียงพอ ปล่อยให้ต้นมะนาวต้องต่อสู้ธรรมชาติเองแล้ว มะนาวจะเริ่มให้ผลเมื่ออายุ 3 ปีเต็ม หรือเรียกกันว่า 3 ฝน มะนาวต้นหนึ่ง ๆ จะให้ผลตั้งแต่ 150-200 ผลขึ้นไป เมื่ออายุได้ 6-7 ปีขึ้นไปถ้าต้นสมบูรณ์ดี มีกิ่งก้านสาขาใหญ่โต อาจให้ผลถึง 800-1000 ผล ถ้าผู้ปลูกรู้จักบำรุงรักษาให้ดี

สรุปได้ว่า การเก็บเกี่ยวมะนาว มะนาวที่ออกตามฤดูกาลนั้นสามารถให้ผลผลิตได้ 2 ครั้งในครั้งแรกต้นมะนาวมีการออกดอกในช่วงระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายนและครั้งที่สองมะนาวจะออกดอกชุดสุดท้ายประมาณมกราคม ซึ่งผลผลิตของมะนาวชุดนี้จะเก็บเกี่ยวได้ประมาณเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไปซึ่งจะเป็นช่วงฤดูการปกติการเก็บผลมะนาวควรเก็บใน

ขณะที่ยังห้ามอยู่ ด้านข้างของผลเริ่มมีสีเหลืองเล็กน้อย ผิวเปลือกจะเรียบ บางใส มีสีเขียวอ่อนกว่าผลที่ยังไม่แก่แต่ไม่ควรปล่อยให้ผลแก่เกินไปเพราะจะทำให้มะนาวเสียเร็วขึ้น

กระบวนการเรียนรู้แบบทักษะปฏิบัติ

ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายและรูปแบบกระบวนการเรียนรู้แบบทักษะปฏิบัติ ได้ดังต่อไปนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2552 : 25) การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรการปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กเล็ก และเยาวชน ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามเป้าหมายหลักสูตร ผู้สอนพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดกิจกรรมเรียนรู้โดยช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่าง ๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย

1. ทักษะปฏิบัติ

ทักษะปฏิบัติเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความสามารถของผู้เรียนด้านการปฏิบัติ การกระทำหรือการแสดงออกต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องรู้จักความหมาย หลักการและวิธีการที่สำคัญ ๆ

2. พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545 : 40-42) พฤติกรรมด้านทักษะพิสัยเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความสามารถเชิงปฏิบัติการซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบการใช้งานของอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกายที่ต้องอาศัยการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อของการทำงานของระบบประสาทต่าง ๆ ซึ่งเป็นหน่วยสั่งการ เช่น การเคลื่อนไหวของอวัยวะต่าง ๆ ในการทำกิจวัตรประจำวัน เล่นกีฬา เล่นดนตรี หรือกิจกรรมอื่น ๆ หากนักเรียนได้ฝึกฝนการทำงานของกล้ามเนื้อและระบบประสาทให้มีการประสานสัมพันธ์กันย่อมก่อให้เกิดความชำนาญหรือทักษะในการปฏิบัติงาน การจำแนกพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยนี้มีหลายกลุ่มความคิดแต่นำเสนอแนวทางและแบ่งลักษณะของพฤติกรรมตามพัฒนาการทางด้านทักษะพิสัยออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1. ขึ้นเลียนแบบ (Imitating)
2. การทำโดยยึดแบบ (Patterning)

3. การทำด้วยความชำนาญ (Mastering)
4. การทำในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (Applying)
5. การแก้ปัญหาได้โดยฉับพลัน (Improvising)

สุพิน บุญชูวงศ์ (2544 : 32) ให้ความหมายทักษะว่า คือว่าสามารถในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วถูกต้องและมีประสิทธิภาพเน้นในเรื่องการเคลื่อนไหว การประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและระบบประสาท ในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนทั่วไป มักมองข้ามความสำคัญของทักษะไป การสอนทักษะก็คือ การที่นักเรียนใช้ร่างกายทำสิ่งต่าง ๆ เช่น ทำงาน เล่น แต่งตัวและทำงานบ้าน ทักษะนี้เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้คนเรามีงานอดิเรกและใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ ธรรมชาติของงานทุกประเภทต้องอาศัยทักษะทั้งสิ้นมีผลงานวิจัยยืนยันว่าเด็กมีทักษะ ในการใช้ร่างกายจะเป็นผู้มีความเชื่อมั่นและเป็นที่ยอมรับของเพื่อนฝูง ทั้งยังเป็นผู้เรียนเนื้อหาวิชาได้ดีอีกด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ของการเรียนทักษะมี 3 ขั้น คือ

1. ขั้นความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องพยายามศึกษาให้เข้าใจว่าขั้นต่าง ๆ ในการปฏิบัติทักษะนั้นกระทำอย่างไร
2. ขั้นลงมือปฏิบัติ จนกระทั่งไม่มีความผิดพลาด
3. ขั้นเพิ่มพูนความชำนาญจนถึงขั้นทำได้โดยอัตโนมัติ เป็นขั้นที่ทำได้รวดเร็ว

และถูกต้อง ศรีมงคล เทพเรณู (2548 : 35) ให้ความหมายว่า ทักษะหมายถึง ความสามารถ ความชำนาญ และคล่องแคล่ว ว่องไว ซึ่งเป็นสิ่งที่บุคคลได้เรียนรู้ที่จะทำได้รวดเร็วแม่นยำ ถูกต้อง ซึ่งอาจจะเป็นร่างกายหรือสมองในระยะที่รวดเร็ว เช่น ความสามารถในการคิดเลข การวาดภาพเร็ว (Garrison. 1972 : 640 ; อ้างถึงใน อารมณ์ ใจเที่ยง. 2550 : 60) ให้ความหมายว่า ทักษะเป็นแบบของพฤติกรรมที่กระทำไปด้วยความราบเรียบถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำ ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาความสามารถของตนเอง

สรุปได้ว่า ทักษะปฏิบัติ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดทักษะ เกิดกระบวนการคิด โดยเริ่มจากการศึกษา ลงมือปฏิบัติ และเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญให้กับตนเอง โดยนำมาฝึกทักษะในการปลูกมะนาว ที่เป็นขั้นตอนที่จะฝึกปฏิบัติได้รวดเร็วและแม่นยำ

3. หลักและวิธีการสอนทักษะ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงหลักและวิธีการสอนทักษะไว้ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 37-39) ว่า การเรียนการสอนแต่ละครั้งจะมีองค์ประกอบผสมผสานกันทั้งในด้านของพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย แต่การสอนทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะการสื่อสารเป็นการสอนมุ่งเน้นในด้านทักษะพิสัย ซึ่งต้องอาศัยการสร้างให้

เกิดความชัดเจนในตัวทักษะให้เห็นเป็นขั้นตอนที่ปฏิบัติได้ง่ายและผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติในสถานการณ์ใกล้เคียงตัว กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ(2547 : 11) ให้ความสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นปฏิบัติว่า ขึ้นอยู่กับภาวะของผู้เรียน ปรัชญาของสถานศึกษา การสอนแต่ละเรื่องต้องคำนึงถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อันให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ

4. ขั้นตอนการสอนให้เกิดทักษะ

Dececco (1974 : 272-279) ได้เสนอขั้นตอนการสอนทักษะไว้ 5 ขั้นตอนคือ

1. วิเคราะห์ทักษะที่สอน
2. ประเมินความสามารถเบื้องต้น
3. ขั้นตอนการฝึกฝนให้ขึ้นไปตามลำดับขั้นจากง่ายไปยาก
4. สาธิตและอธิบายแนะนำ
5. จัดให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 66-78) ได้ระบุถึงวิธีการสอนเพื่อให้เกิดทักษะ นอกจากความคิด ความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติแล้ว ยังต้องอาศัยทักษะในการทำงาน ทักษะเป็นปัจจัยสำคัญในการช่วยให้ทำงานคล่องแคล่ว มีประสิทธิภาพลักษณะการกระทำที่แสดงถึงการมีทักษะจะต้องประกอบด้วยทักษะ 2 ประการคือ

1. ความแม่นยำและความรวดเร็วในการกระทำ
2. ความสอดคล้องผสมผสานกัน

จึงกล่าวได้ว่า ผู้ที่เกิดทักษะในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ย่อมกระทำสิ่งนั้นได้อย่างชำนาญ ถูกต้อง คล่องแคล่ว และงานแล้วเสร็จได้ด้วยดี

5. รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาทักษะปฏิบัติ

จากการศึกษาของผู้วิจัยได้มีผู้รู้ที่กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาทักษะปฏิบัติ ดังนี้

รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของ (Simpson. 1972 ; อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี. (2553 : 244-245) กล่าวว่า ทักษะปฏิบัตินี้สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝน ซึ่งหากได้รับการฝึกฝนที่ดีแล้ว จะเกิด ความถูกต้อง ความคล่องแคล่ว ความเชี่ยวชาญ ชำนาญ และความคงทน ผลของพฤติกรรมหรือการกระทำสามารถสังเกตได้จากความรวดเร็ว

ความแม่นยำ ความแรงหรือความราบรื่นในการจัดการ ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบมีทั้งหมด 7 ขั้น คือ

1. ขั้นการรับรู้ (Perception) เป็นขั้นการให้ผู้เรียนรับรู้ในสิ่งที่จะกระทำ โดยการให้ผู้เรียนสังเกตการณ์ทำงานนั้นอย่างตั้งใจ
 2. ขั้นการเตรียมความพร้อม (Readiness) เป็นขั้นการปรับตัวให้พร้อมเพื่อการทำงานหรือแสดงพฤติกรรมนั้น ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ โดยการปรับตัวให้พร้อมที่จะทำการเคลื่อนไหวหรือแสดงทักษะนั้น ๆ และมีจิตใจและสภาวะอารมณ์ที่ดีต่อการจะทำหรือแสดงทักษะนั้น ๆ
 3. ขั้นการสนองตอบภายใต้การควบคุม (Guided Response) เป็นขั้นที่ให้โอกาสแก่ผู้เรียนในการตอบสนองต่อสิ่งที่รับรู้ ซึ่งอาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนเลียนแบบการกระทำ หรือการแสดงทักษะนั้น หรืออาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนลองผิดลองถูก (Trial and Error) จนกระทั่งสามารถตอบสนองได้อย่างถูกต้อง
 4. ขั้นการให้ลงมือกระทำจนกลายเป็นกลไกที่สามารถกระทำได้เอง (Mechanism) เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติ และเกิดความเชื่อมั่นในการทำสิ่งนั้น ๆ
 5. ขั้นการกระทำอย่างชำนาญ (Complex Overt Response) เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการกระทำนั้น ๆ จนผู้เรียนสามารถกระทำได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนาญเป็นไปโดยอัตโนมัติ และด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง
 6. ขั้นการปรับปรุงและประยุกต์ใช้ (Adaptation) เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงทักษะหรือการปฏิบัติของตนให้ดีขึ้น และประยุกต์ใช้ทักษะที่ตนได้รับการพัฒนาในสถานการณ์ต่าง ๆ
 7. ขั้นการคิดริเริ่ม (Origination) เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างชำนาญ และสามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายแล้ว ผู้ปฏิบัติจะเริ่มเกิดความคิดใหม่ ๆ ในการกระทำหรือปรับการกระทำนั้นให้เป็นที่ไปตามที่ต้องการ
- รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของ เดวิส (Davies, 1971 : 50-56 ; อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2553 : 245-246) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติไว้ว่าทักษะส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยทักษะย่อย ๆ จำนวนมาก การฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อย ๆ เหล่านั้น ได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกัน

เป็นทักษะใหญ่ จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จได้ดีและรวดเร็วขึ้น ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบมีทั้งหมด 5 ชั้น คือระเบียบวิธีการสอน (Methodology)

1. ชั้นสาธิตทักษะหรือกระทำ ชั้นนี้เป็นชั้นที่ให้ผู้เรียน ได้เห็นทักษะหรือการกระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ในภาพรวม โดยการสาธิตให้ผู้เรียนดูทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบ ทักษะหรือการกระทำที่สาธิตให้ผู้เรียนดูนั้น จะต้องเป็นการกระทำในลักษณะที่เป็นธรรมชาติ ไม่ซ้ำหรือเร็วเกินไปปกติ ก่อนการสาธิต ครูควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการสังเกต ควรชี้แนะจุดสำคัญที่ควร ให้ความสนใจเป็นพิเศษในการสังเกต
2. ชั้นสาธิตและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย เมื่อผู้เรียนได้เห็นภาพรวมของการกระทำหรือทักษะทั้งหมดแล้ว ผู้สอนควรจะแตกทั้งหมดให้เป็นทักษะย่อย ๆ หรือแบ่งสิ่งที่กระทำออกเป็นส่วนย่อย ๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วนให้ผู้เรียนสังเกตและทำตามไปทีละส่วนอย่างช้า ๆ
3. ชั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ผู้เรียนลงมือปฏิบัติทักษะย่อยโดยไม่มี การสาธิตหรือมีแบบอย่างให้ดู หากติดขัดจุดใด ผู้สอนควรให้คำชี้แนะ และช่วยแก้ไขจนผู้เรียนทำได้ เมื่อได้แล้วผู้สอนจึงเริ่มสาธิตทักษะย่อยส่วนต่อไป และให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยนั้นจนทำได้ ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งครบทุกส่วน
4. ชั้นให้เทคนิควิธีการ เมื่อผู้เรียนปฏิบัติได้แล้ว ผู้สอนอาจแนะนำเทคนิควิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานนั้นได้ดีขึ้น เช่น ทำได้ประณีตสวยงามขึ้นทำได้รวดเร็วขึ้น ทำได้ง่ายขึ้น หรือสิ้นเปลืองน้อยลง เป็นต้น
5. ชั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อย ๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติแต่ละส่วนได้แล้ว จึงให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ๆ ต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบ และฝึกปฏิบัติหลาย ๆ ครั้งจนกระทั่งสามารถปฏิบัติทักษะที่สมบูรณ์ได้อย่างชำนาญ

รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของ แฮร์โรว์

Harrow (1972 : 96-99 ;อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2553 : 245-246) ได้จัดลำดับขั้นของการเรียนรู้ทางด้านทักษะปฏิบัติ โดยเริ่มจากระดับที่ซับซ้อนน้อยไปจนถึงระดับที่มีความซับซ้อนมาก ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบมีทั้งหมด 5 ชั้น คือ

ระเบียบวิธีการสอน (Methodology)

1. ชั้นการเลียนแบบ เป็นชั้นที่ทำให้ผู้เรียนสังเกตการณ์กระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ซึ่งผู้เรียนย่อมจะรับรู้หรือสังเกตเห็นรายละเอียดต่าง ๆ ได้ไม่ครบถ้วน แต่อย่างน้อยผู้เรียนจะสามารถบอกได้ว่าขั้นตอนหลักของการกระทำนั้น ๆ มีอะไรบ้าง

2. ขั้นการลงมือกระทำตามคำสั่ง เมื่อผู้เรียนได้เห็นและสามารถบอกขั้นตอนของการกระทำที่ต้องการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนลงมือทำโดยไม่มีแบบอย่างให้เห็น ผู้เรียนอาจลงมือทำตามคำสั่งของผู้สอน หรือทำตามคำสั่งที่ผู้สอนเขียนไว้ในคู่มือก็ได้ การลงมือปฏิบัติตามคำสั่งนี้ แม้ผู้เรียนจะยังไม่สามารถทำได้อย่างสมบูรณ์ แต่อย่างน้อยผู้เรียนก็ได้ประสบการณ์ในการลงมือทำ และค้นพบปัญหาต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้ และการปรับการกระทำให้ถูกต้องสมบูรณ์ขึ้น

3. ขั้นการกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์ (Precision) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนจนสามารถทำสิ่งนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ โดยไม่จำเป็นต้องมีแบบอย่างหรือมีคำสั่งนำทางการกระทำกระทำที่ถูกต้องแม่นยำตรง พอดี สมบูรณ์แบบ เป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องสามารถทำได้ ในขั้นนี้

4. ขั้นการแสดงออก (Articulation) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนมากขึ้นจนกระทั่งสามารถกระทำสิ่งนั้นได้ ถูกต้องสมบูรณ์แบบอย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว ราบรื่น และด้วยความมั่นใจ

5. ขั้นการกระทำอย่างเป็นธรรมชาติ (Naturalization) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถกระทำสิ่งนั้น ๆ อย่างสบาย เป็นไปอย่างอัตโนมัติ โดยไม่รู้สึกรู้ว่าต้องใช้ความพยายามเป็นพิเศษซึ่งต้องอาศัยการปฏิบัติบ่อย ๆ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย

สรุปได้ว่าทักษะปฏิบัติ คือ ความสามารถในการกระทำสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วถูกต้อง รวดเร็ว แม่นยำ และมีประสิทธิภาพสูงผู้วิจัยได้สังเคราะห์และสรุปแนวคิดของ (Dececco, 1974 : 272-279) ได้เสนอขั้นตอนการสอนทักษะไว้ 5 ขั้นตอนคือ 1) วิเคราะห์ทักษะที่สอน 2) ประเมินความสามารถเบื้องต้น 3) ขั้นตอนการฝึกฝนให้เป็นไปตามลำดับขั้นจากง่ายไปยาก 4) สาธิตและอธิบายแนะนำ 5) จัดให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงและแนวคิดของ สุพิน บุญชูวงศ์ (2544 : 32) ได้เสนอขั้นตอนการสอนทักษะมี 3 ขั้น คือ 1) ขั้นความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องพยายามศึกษาให้เข้าใจว่าขั้นต่าง ๆ ในการปฏิบัติทักษะนั้นกระทำอย่างไร 2) ขั้นลงมือปฏิบัติ จนกระทั่งไม่มีความผิดพลาด 3) ขั้นเพิ่มพูนความชำนาญจนถึงขั้นทำได้ โดยอัตโนมัติสรุปการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติได้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นความรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนการฝึกฝนให้เป็นไปตามลำดับขั้นจากง่ายไปยาก

ขั้นที่ 3 สาธิตและอธิบายแนะนำ

ขั้นที่ 4 จัดให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง

การหาประสิทธิภาพ

ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรือชุดการเรียนการสอน ก่อนที่จะนำไปใช้จริงจะมีการทดลอง แก้ไข ให้ได้มาตรฐานก่อน เพื่อให้ทราบว่าชุดกิจกรรมนั้นมีคุณภาพเพียงใด ซึ่งชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 494-495) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

1. การกำหนดประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ซึ่งเป็นการกำหนดเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพผลลัพธ์ ปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

การคิดค่า E_1 และ E_2 ของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น คำนวณค่าทางสถิติ โดยใช้สูตรของชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 495)

$$E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A} \times 100}$$

สูตรที่ 1			
เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum Y}{\frac{N}{B} \times 100}$$

สูตรที่ 2

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
	$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ เมื่อทดลองสอน โดยใช้ชุดการสอนแล้ว สามารถหาประสิทธิภาพของชุดการสอนได้ แล้วนำประสิทธิภาพของชุดการสอนที่หาได้ไป เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับ ประสิทธิภาพหรือความแปรปรวน 2.5-5 เปอร์เซนต์ คือ ประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควร ต่ำกว่า 5 เปอร์เซนต์ เช่น เราตั้งประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อนำชุดการสอนไปทดลอง พบว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เปอร์เซนต์ เรายอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมี ประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์
2. เท่าเกณฑ์
3. ต่ำกว่าเกณฑ์

2. การทดลองประสิทธิภาพ

2.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1 : 1) คือการทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้ ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง ปานกลาง ต่ำ นำผลที่ได้หาประสิทธิภาพเสร็จแล้วนำมาปรับปรุง ให้ดีขึ้น ปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองจะต่ำกว่าเกณฑ์

2.2 ทดลองกลุ่มเล็ก (1 : 10) คือการทดลองกับผู้เรียน 6-11 คน โดยใช้ผู้เรียนที่มี ระดับสติปัญญาสูง ปานกลาง ต่ำ นำผลที่ได้ไปคำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วปรับปรุงให้ สมบูรณ์

2.3 การทดลองภาคสนาม (1 : 100) คือการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น จำนวน 30-100 คน นำผลที่ได้ไปคำนวณหาประสิทธิภาพ หากต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่าที่กำหนดไว้ต้องกำหนด เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ ตามหลักความจริงความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ ชุดการสอน

2.3.1 เพื่อความมั่นใจว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

2.3.2 เพื่อความแน่ใจว่าชุดการสอนนั้นสามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุ
สรุปว่าเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน จะนิยมตั้งเป็น
ตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80, 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชา และเนื้อหาที่
นำมาสร้างสื่อขึ้น ถ้าเป็นวิชาค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มี
เนื้อหาง่าย ก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 นอกจากนี้ยังตั้งเป็นเกณฑ์เป็นค่า ความคลาดเคลื่อนไว้
เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่า ใช้ได้คือ 87.5/87.5
หรือ 87.5/90 ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอน จะมาจากผลลัพธ์ ของการ
คำนวณ E1 และ E2 เป็นตัวเลข ตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไร
ยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น

ความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

ปรียาพร วงศ์นุตร โรจน์ (2532) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง
ความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการ
ปฏิบัติงานและได้รับผลตอบแทน คือ ผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึก
กระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและกำลังใจ สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพ
และประสิทธิผลของการทำงาน รวมทั้งการส่งผลต่อความสำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมายของ
องค์กร

กิตติมา ปรีดีดิลก (2529) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือ
พอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ เมื่อได้รับการตอบสนอง

สำราญ เกษกุลม (2540) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงสภาวะจิตใจที่ปราศจาก
ความเครียด ทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์เมื่อมีความต้องการถ้าความต้องการนั้นได้รับการ
ตอบสนองทั้งหมดหรือบางส่วนความเครียดก็จะน้อยลงความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้นและในทาง
กลับกันถ้าความต้องการนั้นไม่ได้รับการตอบสนองความเครียดและความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

กาญจนา อรุณสุขรุจิ (2546) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออก
ทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมี
ความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้า

ที่ตรงต่อความต้องการของบุคคลจึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจดังนั้นการสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

Morse (1958) ได้ให้ความหมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจทำงาน และ ความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยา เรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็น้อยลงหรือหมดไปความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

เทพนม เมืองแมน (2535) ได้อธิบายถึงความพึงพอใจไว้ว่า ภาวะของความพอใจ หรือภาวะของการมีอารมณ์ในทางบวก ที่มีผลเกิดขึ้นเนื่องจากการประเมินประสบการณ์ในงานของคนคนหนึ่ง

จิรวัดน์ กิตติมงคลมา (2543) ได้สรุปว่าความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี ความรู้สึกรัก ชอบ และสุขใจ หรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ ซึ่งถ้าบุคคลมีความพึงพอใจต่อสิ่งใดก็จะมีผลให้บุคคลอุทิศแรงกาย แรงใจ และสติปัญญา เพื่อที่จะกระทำในสิ่งนั้น ๆ

จากความหมายของความพึงพอใจที่มีความหมายไว้ข้างต้น พอสรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง อารมณ์ที่เต็มไปด้วยความยินดี ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จสมกับใจที่ต้องการ

บริบทตำบลท่าสองคอน

(แผนพัฒนาสามปี (พ.ศ.2558 - 2560) องค์การบริหารส่วนตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม)

1. ที่ตั้งและอาณาเขต

ตำบลท่าสองคอน เป็นตำบลหนึ่งของอำเภอเมืองมหาสารคาม จากทั้งหมด 13 ตำบล และจัดได้ว่าเป็นตำบลเก่าแก่ที่ได้จัดตั้งมานาน ราษฎรได้อพยพมาจากอำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ประชาชนส่วนใหญ่พูดภาษาไทยอีสาน นับถือศาสนาพุทธ ซึ่งมีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ ติดกับน้ำชี อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม
 ทิศใต้ ติดกับตำบลแก่งเลิงจาน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
 และตำบลบ่อใหญ่ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม
 ทิศตะวันออก ติดกับตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
 และติดกับตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
 ทิศตะวันตก ติดกับตำบลแก้งแก อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม
 ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลท่าสองคอน ตั้งที่หมู่ที่ 4 บ้านโนนแต่ ตำบลท่า
 สองคอน อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งอยู่ห่างจากที่ทำการอำเภอเมือง
 มหาสารคาม ประมาณ 9 กิโลเมตร

2. พื้นที่

องค์การบริหารส่วนตำบลท่าสองคอน มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 117.45 ตาราง
 กิโลเมตร (73,405.625 ไร่) เป็นพื้นที่อยู่ในเขต ส.ป.ก. จำนวน 19,193 ไร่ (ศูนย์สารสนเทศ
 สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตร ปี 2551) สำหรับกรมพัฒนาชุมชน ได้จำแนกพื้นที่ถือ
 ครองตามสิทธิ์ของทางราชการเป็นรายหมู่บ้านทั้งหมด จำนวน 39,979 ไร่ และจำแนกเป็นพื้นที่
 การเกษตรเป็นรายหมู่บ้านทั้งหมด รวม 35,233 ไร่ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 พื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าสองคอน (หน่วย/ไร่)

ลำดับที่	ชื่อหมู่บ้าน	พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)	พื้นที่การเกษตร (ไร่)	หมายเหตุ
1	บ้านท่าสองคอน	1,515	1,475	
2	บ้านหนองกุงเต่า	2,300	2,060	
3	บ้านอุปราชา	2,090	1,879	
4	บ้านโนนแต่	2,343	1,925	
5	บ้านหนองจวน้อย	1,690	1,533	
6	บ้านบ่อน้อย	3,410	3,160	
7	บ้านหนองเขื่อนช้าง	2,850	2,350	
8	บ้านหินลาด	2,540	2,410	
9	บ้านคอนหัน	2,200	2,103	
10	บ้านดงเค็ง	1,506	1,400	
11	บ้านสว่าง	650	450	

ลำดับที่	ชื่อหมู่บ้าน	พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)	พื้นที่การเกษตร (ไร่)	หมายเหตุ
12	บ้านท่าสองคอน	1,264	1,060	
13	บ้านหนองเขื่อนช้าง	1,527	1,320	
14	บ้านอุปราษ	850	700	
15	บ้านโนนสะอาด	945	600	
16	บ้านโนนแต่	1,250	1,020	
17	บ้านท่าสองคอน	1,570	1,410	
18	บ้านท่าสองคอน	1,107	963	
19	บ้านโนนตาล	600	480	
20	บ้านหนองเขื่อนช้างใต้	1,774	1,600	
21	บ้านดอนหันพัฒนา	1,652	1,550	
22	บ้านหนองกุงเต่า	2,119	1,840	
23	บ้านหินลาดพัฒนา	2,238	1,945	
รวม		39,990	35,233	

ที่มาข้อมูล ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตร ปี 2551

3. ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศของตำบลท่าสองคอน เป็นตำบลที่มีจำนวนพื้นที่มากตำบลหนึ่งของอำเภอเมืองมหาสารคาม พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มมีลำน้ำชีซึ่งเป็นแม่น้ำสายสำคัญไหลผ่านทำให้พื้นที่เหมาะแก่การเพาะปลูก พื้นที่โดยทั่วไปมีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 130 – 230 เมตร มีลำน้ำสำคัญหลายสายไหลผ่าน ได้แก่ แม่น้ำชี ห้วยถ้ำเต่า ห้วยหมาตาย และห้วยปอปิด บางเป็น 3 ลักษณะ คือ

3.1 ที่ราบลุ่มอยู่บริเวณด้านทิศตะวันออกของตำบล ซึ่งเป็นบริเวณหมู่ที่ 1, 4, 12, 16, 17 และ 18 เหมาะสำหรับการประกอบกิจกรรม เช่น การทำนา และปลูกพืชสวน

3.2 ที่ราบลุ่มกึ่งดอน อยู่บริเวณตอนกลาง และทิศใต้ของตำบล ซึ่งเป็นบริเวณหมู่ที่ 3, 7, 13, 14, 15, 19, 20 เหมาะสำหรับการประกอบกิจกรรม เช่น การทำนา ปลูกพืชสวนและพืชไร่

3.3 ที่คือนอยู่บริเวณด้านทิศตะวันตกและทิศใต้ของตำบล ซึ่งเป็นบริเวณหมู่ที่ 2, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 21, 22 และ 23 เหมาะสำหรับการประกอบการเกษตรกรรม เช่น ปลูกพืชสวน และพืชไร่

4. จำนวนประชากรจำแนกตามกลุ่มอาชีพดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนประชากรจำแนกตามกลุ่มอาชีพ

อาชีพ	จำนวนเพศชาย (คน)	จำนวนเพศหญิง (คน)	จำนวนรวม (คน)
ไม่มีอาชีพ	61	77	138
กำลังศึกษา	955	1045	2,000
เกษตรกรรม-ทำนา	1,672	2,265	3,937
เกษตรกรรม-ทำไร่	24	34	58
เกษตรกรรม-ทำสวน	-	-	-
เกษตรกรรม-ประมง	-	-	-
เกษตรกรรม-ปศุสัตว์	2	1	3
รับราชการ	223	215	438
พนักงานรัฐวิสาหกิจ	24	16	40
พนักงานบริษัท	217	238	455
รับจ้างทั่วไป	2,034	1,784	3,818
ค้าขาย	96	154	250
ธุรกิจส่วนตัว	85	66	151
อื่น ๆ หรือไม่ระบุ	6	18	24
รวมทั้งหมด	5,399	5,913	11,312

5. หน่วยธุรกิจ

5.1	ธนาคาร	จำนวน - แห่ง
5.2	โรงแรม	จำนวน 6 แห่ง
5.3	ปั๊มน้ำมัน	จำนวน 2 แห่ง
5.4	ปั๊มก๊าซ	จำนวน 1 แห่ง
5.5	โรงงานอุตสาหกรรม	จำนวน 5 แห่ง
5.6	โรงเรียนกลาง	จำนวน – แห่ง

6. ปัจจัยที่มีผลต่อการปลูกระบาด

6.1 แหล่งน้ำ

แหล่งน้ำเพื่ออุปโภค/บริโภค และเพื่อการเกษตรของตำบลท่าสองคอน ประกอบด้วย แหล่งน้ำธรรมชาติจำนวน 14 แห่ง และแหล่งน้ำสาธารณะจำนวน 17 แห่ง (การ จัดเวทีชุมชนตำบลท่าสองคอน, 11 กุมภาพันธ์ 2551)

แหล่งน้ำธรรมชาติตำบลท่าสองคอน ประกอบด้วย แม่น้ำจำนวน 1 สาย ลำห้วย จำนวน 4 สาย และหนองน้ำ จำนวน 9 แห่ง สภาพลำน้ำในตำบลโดยทั่วไปตื้นเขิน เนื่องจากมี วัชพืชปกคลุมและดินพังทลาย โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แหล่งน้ำธรรมชาติตำบลท่าสองคอน

ชื่อลำน้ำ/ แหล่งน้ำ	ไหลผ่านหมู่บ้าน		อื่น ๆ	สภาพแหล่งน้ำ
	นอกเขต ส.ป.ก.	ในเขต ส. ป.ก.		
แม่น้ำชี	ม.14 , 18, 12, 17 และ 1	ม.6, 11, 15 ,19		ยาว 15 กม. กว้าง 200 เมตร ปัจจุบัน ใช้ในการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ เช่น เลี้ยงปลาในกระชัง และปลูกผักสวน ครัว ในเขต ส.ป.ก. สามารถกักเก็บน้ำ ได้ตลอดปี แต่ไม่สามารถนำน้ำขึ้นมา ใช้ประโยชน์ได้

ชื่อลำน้ำ/ แหล่งน้ำ	ไหลผ่านหมู่บ้าน		อื่น ๆ	สภาพแหล่งน้ำ
	นอกเขต ส.ป.ก.	ในเขต ส. ป.ก.		
ห้วยถ้ำเต่า	-	ม.2, 22 และ ม.6	-	ยาว 12 กม. กว้าง 40 เมตร สภาพตื้น เงิน ปริมาณน้ำไม่เพียงพอเพื่อ การเกษตรตลอดปี ใช้ประโยชน์เพื่อ การทำนาและเลี้ยงสัตว์
ห้วยหมา ตาย	-	ม.11, 22, 5 และ ม.8	-	ยาว 18 กม. กว้าง 18 เมตร สภาพลำ ห้วยมีน้ำตลอดปี ส่วนใหญ่ใช้ ประโยชน์เพื่อการทำนา ปลูกผักสวน ครัว ข้าว โปดและเลี้ยงสัตว์
ห้วยปอปิด	ม.9,21 และ ม. 10	-	-	ยาว 5 กม. กว้าง 25 เมตร สภาพห้วยมี น้ำตลอดปี ใช้น้ำเพื่อการบริโภคใน ครัวเรือน ซึ่งใช้ทำประปา หมู่ที่ 10 และใช้เพื่อการทำนาปลูกถั่วฝักยาว และเลี้ยงสัตว์
ห้วยค้อ	ม.2	-	-	ยาว 1.5 กม. กว้าง 12 เมตร สภาพลำ ห้วยตื้นเงิน ไม่สามารถกักเก็บน้ำได้ เนื่องจากไม่มีฝายน้ำล้น ปริมาณน้ำไม่ เพียงพอ เพื่อการเกษตรตลอดปี ใช้ ประโยชน์เพื่อการทำนาและเลี้ยงสัตว์
หนอง เขื่อนช้าง	ม.13, 7	-	-	8 ไร่ ลึก 5 เมตร สภาพหนองใช้การได้ ดี มีน้ำตลอดปี ใช้ประโยชน์เพื่อการ ทำระบบประปาฝักดินของ ม.13 และ เพื่อการปลูกผักสวนครัว
หนองกุด น้ำกิน	ม.5	-	-	13 ไร่ ลึก 3 เมตร สภาพหนองใช้การ ได้ดี มีน้ำตลอดปี ส่วนใหญ่ใช้ ประโยชน์เพื่อการทำนา

ชื่อลำน้ำ/ แหล่งน้ำ	ไหลผ่านหมู่บ้าน		อื่น ๆ	สภาพแหล่งน้ำ
	นอกเขต ส.ป.ก.	ในเขต ส. ป.ก.		
หนองม้า	ม.6	-	-	6 ไร่ ลึก 2 เมตร สภาพโดยทั่วไปใช้ การได้ดี แต่ปริมาณน้ำไม่เพียงพอเพื่อ การเกษตรตลอดทั้งปี ส่วนใหญ่ใช้ ประโยชน์เพื่อการทำนา ทำการขุด ลอก 2555
หนอง เขื่อนน้อย	ม.9	-	-	15 ไร่ ลึก 3 เมตร สภาพหนองน้ำใช้ การได้ดี น้ำไม่ใช้ประโยชน์เพื่อการ ปลูกผักสวนครัว และเลี้ยงสัตว์ ทำการ ขุดลอก 2556
หนองบัว	ม.1	-	-	30 ไร่ ลึก 3 เมตร สภาพน้ำใส ปริมาณ น้ำเพียงพอเพื่อการเกษตรตลอดปี ปัจจุบันใช้ประโยชน์เพื่อการทำนา และปลูกผักสวนครัว
หนองขุม ดิน	ม.3	-	-	100 ไร่ ลึก 2.5 เมตร สภาพหนองน้ำ ใช้การได้ดี มีน้ำตลอดปีส่วนใหญ่ใช้ ประโยชน์เพื่อการทำนา โดยเฉพาะ ช่วงการหว่านกล้าและต้องการทำเป็น สถานที่ท่องเที่ยวประจำตำบล
หนองบุง	ม.12	-	-	50 ไร่ ลึก 1.5 เมตร สภาพหนองน้ำขึ้น เงิน ไม่สามารถกักเก็บน้ำได้ และ ปริมาณน้ำไม่เพียงพอเพื่อการเกษตร ตลอดปี ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์เพื่อ การปลูกผักสวนครัว

ชื่อลำน้ำ/ แหล่งน้ำ	ไหลผ่านหมู่บ้าน		อื่น ๆ	สภาพแหล่งน้ำ
	นอกเขต ส.ป.ก.	ในเขต ส. ป.ก.		
หนองแดง	ม.20	-	-	15 ไร่ ลึก 3 เมตร สภาพหนองน้ำใช้ การได้ดี สามารถเก็บน้ำได้และ ปริมาณน้ำไม่เพียงพอเพื่อการเกษตร ตลอดปี ใช้ประโยชน์เพื่อการทำนา ขุดลอกในปีงบประมาณ 2555
หนองบก	ม.16	-	-	6 ไร่ ลึก 4 เมตร สภาพหนองน้ำมีน้ำ ตลอดปี ขุดลอกเมื่อปี 2548 สภาพน้ำ ใส ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์เพื่อการ ปลูกผักสวนครัว

6.2 สภาพและลักษณะดิน

ตำบลท่าสองคอน มีกลุ่มชุดดินตามที่ดินได้ทำการสำรวจและจำแนกไว้รวม
ทั้งสิ้น 24 ชุด แต่กลุ่มชุดดินที่มีพื้นที่มากที่สุด 5 ลำดับแรก และเป็นพื้นที่หลักในการทำเกษตร
(กรมพัฒนาที่ดิน (ก). 2548 และกรมพัฒนาที่ดิน (ข). 2548)

6.2.1 กลุ่มชุดดินที่ 40

กลุ่มชุดดินที่ 40 มีพื้นที่ 13,255 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 27.03 ของพื้นที่ทั้งหมด
เนื้อดินเป็นพวกดินร่วนปนทราย ดินสีน้ำตาลอ่อน สีเหลืองหรือแดง บางแห่ง อาจพบ
จุดประสงศ์สีในดินชั้นล่าง เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดพวกตะกอนลำน้ำหรือจากการสลายตัวผุพัง
ของหินเนื้อหยาบ พบบริเวณพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบจนถึงพื้นที่ลาดเชิงเขา เป็นดินลึก มีการ
ระบายน้ำดี ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 1 เมตร ตลอดปี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่า pH
4.5 – 5.5 ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน เนื้อดินเป็นทรายจัด น้ำซึมผ่านชั้นดินได้เร็วมาก ดิน
อุ้มน้ำต่ำ ระดับน้ำใต้ดินต่ำมาก ดินมีการกักตรอนในบริเวณที่มีความลาดชันสูง ความอุดม
สมบูรณ์ของดินต่ำ ความเหมาะสมในการปลูกพืชไร่ และไม้ผล ค่อนข้างไม่เหมาะสมที่จะนำมา
ปลูกพืชผักและไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการทำนา

6.2.2 กลุ่มชุดดินที่ 41

กลุ่มชุดดินที่ 41 พื้นที่ 10,074 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 20.54 ของพื้นที่ทั้งหมด เนื้อดินเป็นดินทรายหรือดินทรายปนดินร่วน ลึก 50 ซม. ดินชั้นถัดไปเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนเป็นดินสีน้ำตาลเข้ม เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุน้ำ พามาบริเวณที่สูงทับอยู่บนชั้นดินที่สลายตัวผุพังของหินพื้น หรือเกิดจากวัตถุต้นกำเนิดต่างชนิดต่างยุค พบบริเวณพื้นที่ค่อนข้างรายเรียบจนถึงลูกคลื่นลอนลาดบนลานตะพักลำน้ำระดับกลางเป็นดินลึก มีการระบายน้ำดีปานกลางถึงดี ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 3 เมตร ในฤดูแล้งมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ pH 6.0 – 8.0 ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน เนื้อดินเป็นทราย มีการอุ้มน้ำต่ำถึงปานกลาง มีการกักกักที่ความลาดชันสูง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช กลุ่มชุดดินที่ 41 มีศักยภาพเหมาะสมในการปลูกพืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น หรือไม้ผลบางชนิด แต่ไม่เหมาะสมในการทำนา เนื่องจากสภาพพื้นที่และเนื้อดินไม่อำนวย

7. การคมนาคม

องค์การบริหารส่วนตำบลท่าสองคอน อยู่ห่างจากอำเภอเมืองมหาสารคาม ประมาณ 9 กิโลเมตร โดยมีทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 208 (สายมหาสารคาม – โกสุมพิสัย) ซึ่งเป็นถนนลาดยางและเป็นเส้นทางการคมนาคมสายหลัก ภายในตำบลมีถนนสายหลวงชนบท หมายเลข มค 1207, มค 1107, มค 12032 และถนนคอนกรีต ถนนลูกรังภายในตำบลเป็นเส้นทางการติดต่อ

8. ทรัพยากรธรรมชาติ

ทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าสองคอน ได้แก่ ป่าไม้ เช่น บริเวณป่าสงวนแห่งชาติป่าโคกขามป้อม ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 700 ไร่ นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ที่ยังคงความอุดมสมบูรณ์ เช่น ดอนปู่ตา ป่าช้า เป็นต้น

จากการกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ตำบลท่าสองคอนเป็นพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำ มีแม่น้ำชีไหลผ่าน ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีการสำรวจชุดดินไว้ทั้งสิ้น 24 ชุด แต่พื้นที่ดินส่วนใหญ่เป็นดินกลุ่มชุดที่ 40 เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินสีน้ำตาลอ่อน สีเหลืองหรือแดงปนบาง ปัญหาเนื้อดินเป็นดินเค็มจัด น้ำซึมผ่านชั้นดินได้เร็วมากดินอุ้มน้ำต่ำค่อนข้างที่ไม่เหมาะสมในการปลูกพืชผัก ทำนา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

สันติภาพ อุดมมงคล (2550 : 67-63) ศึกษาการจัดชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงเรื่อง การผลิตพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 44 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และแบบวัดดัชนีความสอดคล้อง IOC ผลของการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก

จิราพร ไชยสุข (2553 : 70-120) ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำคลองสินปุน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความตระหนักและเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม แบบสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และแบบทดสอบความแตกต่างโดยการทดสอบค่า T-test ผลของการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 83.96 /82.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยนักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ความตระหนัก และเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำซึ่งกว่าก่อนเรียนที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

เพียงเพชร คมขำ (2552 : 95-96) ได้วิจัยการสร้างชุดกิจกรรมการสอนนาฏศิลป์ไทย เพื่อสร้างความคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นทักษะปฏิบัติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี จำนวน 20 คน พบว่า ชุดการสอนนาฏศิลป์เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์โดยเน้นทักษะปฏิบัติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 97.30/90.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีเจตคติต่อการสอนโดยใช้ชุดการสอนนาฏศิลป์ไทยเพื่อเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยเน้นทักษะปฏิบัติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมากที่สุด

กาญจนา นราศรี (2552 : 82-93) ได้วิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ที่มีต่อความสามารถในการแสดงท่าทางประกอบเพลงในสาระนาฏศิลป์ของ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรัตนบัณฑิตวิทยาลัย จังหวัดนนทบุรี จำนวน 35 คน พบว่า 1) ผลการเรียนรู้ของสาระนาฏศิลป์ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ 2) อัตราพัฒนาทางด้านทักษะในการแสดงท่าทางประกอบเพลงโดยใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ระหว่างเรียนมีอัตราสูงเฉลี่ย 2.90 คะแนนต่อครั้งจากคะแนน 20 คะแนน 3) นักเรียนมีกระบวนการทำงานกลุ่มโดยใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์อยู่ในระดับดี 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์อยู่ในระดับมาก

รวี เสธฐภักดี (2557) ได้ศึกษาเรื่องเทคนิคการผลิตมะนาวนอกฤดู มะนาวที่มีอายุ 6 เดือน และมีขนาดทรงพุ่มตั้งแต่ 1 เมตรขึ้นไปก็สามารถที่จะเริ่มขึ้นตอนการบังคับนอกฤดู เพื่อให้มีผลผลิตได้แล้ว ก็คือประมาณเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม เริ่มทำการตัดปลายยอด จากนั้นเพื่อกระตุ้นให้สร้าง “ใบอ่อน” ขึ้นมาจะให้ปุ๋ยสูตรตัวหน้าสูงหรือ “สูตรโยกหน้า” เรื่อยไปจนถึงคลี่ใบสุด (ประมาณ 20 กว่าวันถึง 30 วัน) โดยในระหว่างนี้เพื่อป้องกันการแตกใบอ่อนชุดที่ 2 ขึ้นมาซ้ำซ้อน เพราะมะนาวที่จะบังคับให้ออกดอก-ติดผลได้ต้องมีอายุใบหรือยอดเกิน 90 วันเท่านั้น ซึ่งหมายความว่าต้องพยายามรักษาใบอ่อนชุดแรกให้มีอายุถึง 90 วันให้ได้ ดังนั้นจึงมีการนำสาร “พาคอลบิวทราโซล” เข้ามาช่วยลดการเจริญเติบโตทางด้านกิ่ง ใบ และยังเปิดโอกาสให้มีการออกดอก เพิ่มมากขึ้น ซึ่งหากเริ่มทำการบังคับตามรอบที่กล่าวมาจะทำให้มีมะนาวออกมาทันขายในช่วงกุมภาพันธ์ – มีนาคม – เมษายน ได้พอดี

ทรงพล ทาเจริญ (2557) ได้ศึกษาเรื่อง เทคโนโลยีการผลิตมะนาวนอกฤดู (ในวงบ่อซีเมนต์) การผลิตมะนาวนอกฤดูในวงบ่อซีเมนต์เป็นเทคนิคการผลิตมะนาวนอกฤดูแบบไร้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สามารถบังคับมะนาวออกดอกติดผลนอกฤดูได้เกือบร้อยเปอร์เซ็นต์ ปลูกได้เกือบทุกที่ ที่เป็นที่โล่งแจ้ง ให้ผลตอบแทนสูงและคืนทุนได้เร็ว งดการให้น้ำเดือนกันยายน แล้วย่น้ำพลาสติก (ผ้าพลาสติกกันฝน) ยาวประมาณ 3 เมตร กว้าง 1 เมตร มาคลุมปากวงบ่อซีเมนต์ด้านโคนต้นไม้ให้น้ำซึมลงไปดิน เป็นเวลานาน 15 – 30 วัน เมื่อใบมีอาการเหี่ยว ให้แกะผ้าพลาสติกออก แล้วให้น้ำแก่ต้นมะนาวตามปกติ พร้อมใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 1 ช้อนแกงต่อต้น เมื่อมะนาวออกดอกติดผลแล้ว ควรให้น้ำและปุ๋ยเพื่อบำรุงต้นมะนาวตามปกติ จนกว่าจะเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงฤดูแล้ง

พิชัย สมบูรณ์ (2557) ได้ศึกษาเรื่อง ปลูกมะนาวในกระถางสร้างเงินลดภาวะโลกร้อน เป็นการปลูกที่ใช้พื้นที่น้อย ยกเคลื่อนย้ายไปวางตรงไหนก็ได้ กระถางที่จะใช้ปลูกมะนาวควรเป็นกระถางมังกรที่มีขนาดเหมาะสมและดูแล้วยางม ต้องมีขนาดความกว้าง 15 นิ้ว

ความสูง 15 นิ้ว พันธุ์มะนาว สามารถปลูกได้ทุกพันธุ์ ควรปลูกมะนาวพันธุ์ที่มีการออกดอกติดผลง่าย ผลขนาดใหญ่เปลือกบาง มีน้ำมาก เช่น พันธุ์แป้นทวย ดินปลูก มะนาวชอบดินร่วนซุย อินทรีย์วัตถุมาก โดยใช้ดินดำ 1 ส่วน แกลบที่ผุ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน ใช้เศษกระดาษรองก้นกระถางหรือภาชนะเพื่อระบายน้ำ แล้วตัดดินปลูกใส่ลงในภาชนะเศษ 1 ส่วน 3 นำต้นมะนาวที่เตรียมไว้ลงปลูก และสามารถที่จะบังคับการออกดอกของมะนาวได้ง่าย

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Wilken (1987) การใช้ประโยชน์จากที่ดินที่มีอยู่ในระบบเกษตรพื้นบ้านหลายแห่งพื้นที่บริเวณขอบแปลง ริมรั้วถนนในฟาร์มหรือแม่แตร์ม จะใช้เป็นที่เลี้ยงสัตว์แต่ถ้าพื้นที่จำกัดมากเกษตรกรอาจใช้พื้นที่เหล่านี้ปลูกพืชบางอย่างที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ เช่น อาหาร สมนุนไพร พืชสวนครัว หรือไม้ยืนต้นที่มีระบบรากลึกซึ่งช่วยยึดดิน ปรับปรุงดิน และเป็นแนวกันลม ในบางครั้งพบว่า เกษตรกรจะใช้ประโยชน์จากทางระบายน้ำ หรือปล่อยพื้นที่บางส่วนของฟาร์มให้เป็นป่า หรือธรรมชาติ เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของพืช และสัตว์ป่าที่มีประโยชน์

Wilken (1987) เกษตรกรในเขตไฮอาพาส ประเทศเม็กซิโก สังเกตเห็นว่า ถั่วขอ (Mucunapuriens) ที่เกิดในเขตป่าธรรมชาติจะขึ้นปกคลุมผิวดินจนไม่มีวัชพืชอื่นขึ้นแซมได้ เกษตรกรที่นั่นจึงทดลอง นำถั่วขอมาปลูกซ่อมแซมในแปลงข้าวโพด ซึ่งมีระบบการปลูกที่ใกล้เคียงสภาพป่า ผนวกกับการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเหมาะสม ทำให้แปลงข้าวโพดสามารถให้ผลผลิตสูงถึง 4 ตัน/เฮกเตอร์ ทั้ง ๆ ที่มีการปลูกข้าวโพดซ้ำติดต่อกันหลายปี โดยไม่มีการปลูกพืชหมุนเวียนอื่น หรือไม่มีการปล่อยผิวดินให้ฟื้นตัวเอง

Dalzell et al (1987) ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์และมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม จะมีสิ่งมีชีวิตในดินจำนวนมากถึง 10% ของอินทรีย์วัตถุในดิน ดังนั้นในชั้นผิวดินที่มีความลึก 10 เซนติเมตร ซึ่งมีอินทรีย์วัตถุอยู่ 1% ที่ดินขนาด 1 เฮกตาร์ (ประมาณ 6 ไร่ 1 งาน) จะมีสิ่งมีชีวิตในดินที่เป็นสัตว์รวมกันมีน้ำหนักมากถึง 1,500 กิโลกรัม หรือเท่ากับวัว 3 – 4 ตัวรวมกัน

Kirschenmann (1988) เกษตรเคมีผู้เกษตรยั่งยืน ในฟาร์มเกษตรเคมี ที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตจากภายนอกทั้งปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืช การปรับเปลี่ยนฟาร์มในระยะแรกควรเน้นที่การเปลี่ยนการใช้สารเคมีมาเป็นสารอินทรีย์และกระบวนการทางธรรมชาติแทน แต่กระบวนการปรับเปลี่ยนฟาร์มนี้ควรทำอย่างค่อยเป็นค่อยไป ไม่ควรหยุดการใช้ปัจจัยการผลิต

จากภายนอกโดยทันทีโดยไม่ได้มีการเตรียมการพัฒนาระบบการผลิตอินทรีย์และปัจจัยการผลิตภายในฟาร์มขึ้นมาเสริม มิฉะนั้น ผลลัพธ์ที่ออกมาอาจให้โทษมากกว่าก็ได้

Roder (1990) ธาตุอาหารไนโตรเจนส่วนใหญ่ได้จากกระบวนการชีวภาพ โดยการปลูกพืชตระกูลถั่วพื้นบ้าน เพื่อตรึงไนโตรเจนจากอากาศ เราสามารถพบถั่วพื้นบ้านปลูกร่วมกับข้าวสาลี ข้าวบาเลย์ ข้าวโพด หรือข้าวฟ่าง พืชตระกูลถั่วนี้ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วราชมาษ และถั่วพุ่ม ซึ่งพบปลูกแซมกับข้าวโพดและข้าวฟ่าง แม้แต่ในระบบฟาร์มที่ทำเกษตรแผนใหม่ ของภูฏาน การปลูกพืชตระกูลถั่วก็พอเพียงที่จะผลิตธาตุอาหารไนโตรเจนให้กับพืชอื่น สิ่งนี้อาจจะจำเป็นก็คือ ปุ๋ยฟอสเฟตเท่านั้น

Van der Werf (1985) ดัน Tephrosiavogelil ใช้ใบมาแช่น้ำ แล้วนำไปฉีดพ่น ซึ่งกำจัดหนอนเจาะลำต้นได้ผลดี แต่ถ้าจะให้มีประสิทธิภาพสูง จะต้องเลือกเวลาที่เหมาะสม เพราะวงจรชีวิตของหนอนเจาะลำต้นนี้มีช่วงวิกฤต ในช่วงที่เป็นตัวอ่อน ซึ่งจะต้องอาศัยอยู่ที่ใบและกาบใบอ่อนที่จะเจาะเข้าไปในลำต้น ดังนั้นควรพ่นสมุนไพรบริเวณกาบใบอย่างทั่วถึง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการวิจัยแบบสำรวจ เชิงทดลอง และเชิงคุณภาพตามลำดับขั้นตอนการวิจัยดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการปลูกมะนาว โดยใช้เทคนิคกระบวนการปฏิบัติ ตามแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจ

โดยการใช้กระบวนการทักษะปฏิบัติ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นความรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนการฝึกฝนให้เป็นที่ไปตามลำดับขั้นจากง่ายไปยาก

ขั้นที่ 3 สาธิตและอธิบายแนะนำ

ขั้นที่ 4 จัดให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง

และมีชุดกิจกรรมเรียนรู้เรื่องการปลูกมะนาว 6 ชุดกิจกรรม คือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การปลูกมะนาว (ก่อนเรียนและหลังเรียน)
2. ความรู้เรื่องการปลูกมะนาว
3. การฝึกปฏิบัติการการปลูกมะนาวแบบกลุ่ม
4. การฝึกปฏิบัติการการปลูกมะนาวด้วยตนเอง
5. การเก็บผลผลิตและการจำหน่ายมะนาว
6. ประโยชน์ของมะนาว



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY