



แหล่งเรียนรู้ เรื่อง ผักไฮโดรโปนิคส์

ชื่อแหล่งเรียนรู้ : ผักไฮโดรโปนิคส์

1. ประวัติความเป็นมา

ในปี พ.ศ. 2560 โรงเรียนบ้านบึงทับแรตได้เข้าโครงการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการมีรายได้ของนักเรียนและชุมชน โดยมูลนิธิมิชชั่นวิริยะ ไร่ไธยะ ร่วมกับ บริษัท ปตท.สผ.สยาม จำกัด ซึ่งมีแนวนโยบายที่จะส่งเสริมการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ให้นักเรียนและชุมชนได้เรียนรู้ อีกทั้งการผักไฮโดรโปนิคส์เป็นวิธีการปลูกพืชไร้ดินโดยมีวัตถุประสงค์ในการปลูก คือ การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน หรือการปลูกพืชไร้ดินนั้นเป็นการปลูกพืชเรียนแบบธรรมชาติโดยการปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารหรือปลูกลงในวัสดุปลูกที่ไม่ใช้ดิน ซึ่งอาศัยหลักการที่ว่าพืชต้องได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตผ่านระบบรากพืชพร้อมกับได้รับออกซิเจนและแสงแดดที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ทำให้พืชที่ปลูกแบบไม่ใช้ดินมีการเจริญเติบโตเต็มที่ตามศักยภาพพันธุกรรม เพราะสามารถใช้สารละลายธาตุอาหารและน้ำที่ได้รับอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดินจึงเป็นแนวทางเลือกใหม่ในอนาคต เพื่อลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำและระบบน้ำ ประหยัดแรงงาน ทำให้เกษตรกรสามารถปลูกผักแบบไม่ใช้ดินที่ปลอดภัยไว้บริโภคและเหลือจำหน่ายในพื้นที่ใกล้เคียงเป็นการเพิ่มรายได้ได้อีกทางหนึ่ง จากประเด็นที่กล่าวมาโรงเรียนในไร่มีความสนใจในการศึกษาการปลูกพืชไร้ดินผักไฮโดรโปนิคส์เพื่อเพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการปลูกพืชไร้ดินให้เข้าใจในการนำไปปฏิบัติการปลูกพืชไร้ดินไว้บริโภคในโรงเรียนและลงสู่ครัวเรือนและหากเหลือก็สามารถจำหน่ายเป็นรายได้เสริมของครอบครัวดังนั้นโรงเรียนบ้านไร่ จึงได้เสนอโครงการสร้างนวัตกรรมใหม่ปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ให้กับนักเรียนและชุมชน

2. จุดเด่น/จุดน่าสนใจ

- 2.1 เป็นแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 2.2 มีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากมะนาวและเปิดโอกาสให้คนทั่วไปได้เข้าชม
- 2.3 มีกิจกรรมการอบรมวิธีการปลูกมะนาว

3. ผู้รับผิดชอบ

นายสุรสิทธิ์ ศรีนาราง

4. ประเภทแหล่งเรียนรู้

แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน

5. ที่อยู่

ผักไฮโดรโปนิิกส์ โรงเรียนบ้านบึงทับแรต หมู่ 3 ตำบลบึงทับแรต อำเภอลานกระบือ
จังหวัดกำแพงเพชร 62170



6. วัตถุประสงค์การพัฒนาแหล่งเรียนรู้

6.1 เพื่อพัฒนาพื้นที่เป็นศูนย์การเรียนรู้ของชุมชนทางด้านเกษตรอินทรีย์ เกษตรทฤษฎีใหม่ พลังงานทดแทน และการปศุสัตว์ โดยมีแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเป็นพื้นฐานการเรียนรู้

6.2 เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และ ยั่งยืน ภายใต้แนวทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืน

7. กลุ่มผู้ใช้บริการ

7.1 เด็ก และเยาวชน

7.2 นักเรียน นักศึกษา

7.2 ประชาชนทั่วไป

8. ประโยชน์ของแหล่งเรียนรู้

8.1 เพื่อให้เด็ก และเยาวชน นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปได้เรียนรู้วิธีการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข เพราะทุกคนพออยู่พอกิน ตามสมควรแก่สภาพ ไม่อดอยาก ไม่เบียดเบียนผู้อื่น สามารถช่วยเหลือตนเองและยังช่วยเหลือผู้อื่นได้อีกด้วย

8.2 เพื่อให้เด็ก และเยาวชน นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปได้เรียนรู้วิธีสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่ชีวิตมีความเข้มแข็งสามารถประกอบอาชีพ มีรายได้ ช่วยลดการพึ่งพาเศรษฐกิจจากภายนอก

9. ภาควิชาที่สนับสนุน

9.1 มูลนิธิชัยวัระไวทยะ

9.2 บริษัท ปตท.สผ.สยาม จำกัด

9.3 องค์การบริหารส่วนตำบลบึงทับแรต

9.4 กำนันตำบลบึงทับแรต

9.5 ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 3 ตำบลบึงทับแรต



ใบความรู้ แหล่งเรียนรู้ เรื่อง ผักไฮโดรโปนิคส์

ฐานที่ 1 เรื่อง ประวัติและความเป็นมาของผักไฮโดรโปนิคส์

ประวัติและความเป็นมาของผักไฮโดรโปนิคส์

ไฮโดรโปนิคส์ (hydroponics) เป็นคำที่มาจากภาษากรีก 2 คำ คือคำว่า hydro ซึ่งแปลว่าน้ำ และคำว่า ponos แปลว่าทำงานหรือแรงงาน เมื่อรวมกันจึงมีความหมายว่าการทำงานที่เกี่ยวข้องกับน้ำ ประวัติความเป็นมาของการปลูกพืชโดยวิธีนี้นั้นเริ่มมาจากการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ธาตุอาหารต่าง ๆ ในการปลูกพืช ซึ่งมีมาตั้งแต่หลายพันปีก่อนสมัยของอริสโตเติล จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์พบว่านักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้เขียนบันทึกต่าง ๆ ทางพฤกษศาสตร์ขึ้นและปรากฏอยู่จนทุกวันนี้ แต่การปลูกพืชตามหลักการทางวิทยาศาสตร์นั้นเริ่มขึ้นประมาณ 300 ปีมาแล้ว คือประมาณ ค.ศ. 1699 John Woodward นักพฤกษศาสตร์ชาวอังกฤษได้พยายามทำการทดลอง เพื่อหาคำตอบว่าอนุภาคของของแข็งและของเหลวที่อยู่ในดินมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างไร ต่อมาปี ค.ศ. 1860-1865 นักวิทยาศาสตร์ชื่อ Sachs และ Knop นับเป็นผู้ริเริ่มปลูกพืชด้วยวิธีไฮโดรโปนิคส์ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ โดยการปลูกพืชด้วยสารละลายเกลือ อนินทรีย์ต่าง ๆ เช่น โพแทสเซียมฟอสเฟต โพแทสเซียมไนเตรด ซึ่งให้ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน แคลเซียม และเหล็ก ภายหลังมีการพัฒนาสูตรธาตุอาหารพืชเรื่อยมา จนถึงปี ค.ศ. 1920-1930 William F. Gericke แห่งมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ประสบความสำเร็จในการปลูกมะเขือเทศในสารละลายธาตุอาหาร โดยพืชมีการเจริญเติบโตสมบูรณ์และให้ผลผลิตเร็ว นับเป็นจุดเริ่มต้นของการนำเทคนิคการปลูกพืชโดยวิธีนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อปลูกพืชเป็นการค้า และได้มีการพัฒนาเทคนิควิธีการและส่วนประกอบในสารละลายเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

ไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics) เป็นการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินแต่ใช้น้ำที่มีธาตุอาหารพืชละลายอยู่ หรือ การปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารพืชทดแทน ซึ่งนับเป็นวิธีการใหม่ในการปลูกพืช โดยเฉพาะการปลูกผักและพืชที่ใช้เป็นอาหาร เนื่องจากประหยัดพื้นที่ และไม่ปนเปื้อนกับสารเคมีต่าง ๆ ในดิน ให้ได้พืชผักที่สะอาดเป็นอาหาร ปัจจุบันนี้ในเทคนิคการปลูกพืชแบบไร้ดินหลายแบบด้วยกัน

คำว่า ไฮโดรโปนิคส์ (hydroponics) เป็นคำผสมระหว่างคำ 3 คำ คือ

- ไฮโดร (hydro) หมายถึงน้ำ
- โปโนส (ponos) เป็นคำที่มาจากภาษากรีก หมายถึงการทำงาน
- อิกส์ (ics) หมายถึงศาสตร์หรือศิลปะ

ซึ่งเมื่อรวมคำทั้ง 3 คำเข้าด้วยกันจึงมีความหมายตามรูปศัพท์ว่า ศาสตร์หรือศิลปะว่าด้วยการทำงานของน้ำ

ปัจจุบัน การปลูกพืชด้วยวิธีไฮโดรโปนิคส์มีเทคนิคที่คิดค้นใหม่ๆ หลากหลายรูปแบบ มิได้จำกัดอยู่เฉพาะการปลูกพืชในน้ำ (water culture) เท่านั้น บางกรณีมีการใช้วัสดุปลูก (substrate) ทดแทนดินทั้งหมดและรดด้วยสารละลายธาตุอาหารพืช ซึ่งเรามักเรียกว่า ซับสเตรต คัลเจอร์ (substrate culture) หรือมีเดีย คัลเจอร์ (media culture) หรือแอกริเกตไฮโดรโปนิคส์ (aggregate hydroponics) เทคนิคดังกล่าวนิยมเรียกว่า การปลูกโดยไม่ใช้ดิน

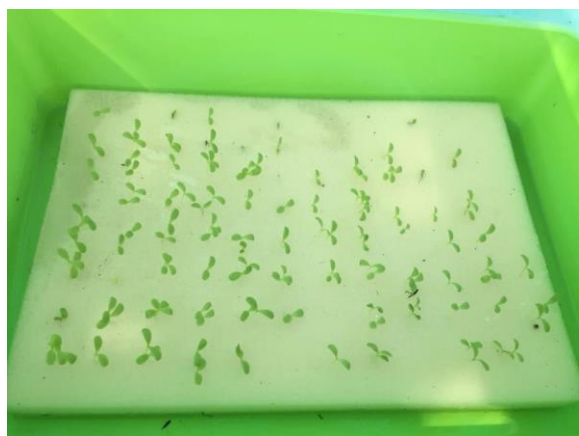
หรือ การปลูกพืชไร้ดิน (soilless culture) ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าเทคนิคการปลูกพืชในน้ำก็ดี หรือ การปลูกพืชด้วยวิธีไฮโดรโปนิกรูปแบบอื่นๆ ก็ดี บางครั้งก็อาจเรียกรวมๆ ว่า soilless culture แทนคำว่า hydroponics ก็ได้

ไฮโดรโปนิกร์ มีประโยชน์หลัก ๆ 2 ประการด้วยกัน ประการแรกคือช่วยให้มีสิ่งแวดล้อมที่ควบคุมได้มากขึ้น สำหรับการเติบโตของพืช แทนที่จะเป็นการใช้ดินอย่างเดิม ทำให้กำจัดตัวแปรที่ไม่ทราบออกไปจากการทดลองได้จำนวนมาก ประการที่สองก็คือ พืชหลายชนิดจะให้ผลผลิตได้มากในเวลาน้อยกว่าเดิม และในบางครั้งก็มีคุณภาพที่ดีกว่าเดิมด้วย ซึ่งในสภาพแวดล้อมและสภาพการเศรษฐศาสตร์หนึ่งๆ การปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกร์จะให้ผลกำไรแก่เกษตรกรมากขึ้น และด้วยการปลูกที่ไม่ใช้ดินจึงทำให้พืชไม่มีโรคที่เกิดในดิน ไม่มีวัชพืช ไม่ต้องจัดการดิน และยังสามารถปลูกพืชใกล้กันมากได้ ด้วยเหตุนี้พืชจึงให้ผลผลิตในปริมาณที่มากกว่าเดิมขณะที่ใช้พื้นที่จำกัด นอกจากนี้ยังมีการใช้น้ำน้อยมากเพราะมีการใช้ภาชนะ หรือระบบวนน้ำแบบปิด เพื่อหมุนเวียนน้ำ เมื่อเทียบกับการเกษตรแบบเดิมแล้ว นับว่าใช้น้ำเพียงส่วนน้อยนิดเท่านั้น

ด้วยคุณภาพที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ไฮโดรโปนิกร์มีประโยชน์กับการปลูกพืชที่ไม่ใช่วิธีการแบบเดิมๆ นักเขียนนิยายวิทยาศาสตร์ได้เสนอมานานแล้วว่า ไฮโดรโปนิกร์นั้นจะทำให้สถานีอวกาศ หรือ ยานอวกาศ สามารถปลูกพืชไร้ดินได้เอง และคุณสมบัติดังกล่าวนี้ทำให้ไฮโดรโปนิกร์เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่ต้องการปลูกพืชโดยการควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้มากที่สุด และมีความหนาแน่นสูงสุด

วัสดุปลูกที่เป็นอนินทรีย์สาร คือ

- (1) วัสดุที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ทราย กรวด หิน เกล็ด หินภูเขาไฟ หินซีลท์
- (2) วัสดุที่ผ่านขบวนการโดยใช้ความร้อน เช่น ดินเผา เม็ดดินเผา โยหินหรืออิฐมวล เฟอร์ไลต์ เวอร์มิคูไลต์
- (3) วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น เศษอิฐจากการทำอิฐมอญ เศษดินเผาจากโรงงานเครื่องปั้นดินเผา





ฐานที่ 2 เรื่อง ขั้นตอนการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

1. เตรียมฟองน้ำที่ใช้โดยการผ่าแบ่งให้เหมาะสมกับรางปลูก ใช้ มีดคัตเตอร์ กัดฟองน้ำเป็นรูปเครื่องหมายคูณ ความลึกของรอยประมาณ 2-3 มิลลิเมตร
2. ใส่เมล็ดลงไป ในรอยกีด ประมาณ 2-3 เมล็ด นำไปใส่ในกระบะเพาะ รดน้ำให้ชุ่มแต่ห้ามไม่ให้ระดับน้ำสูงเกินไปจนท่วม เมล็ดเพาะ เมล็ดจะไม่งอกและเน่าในที่สุด
3. นำผ้าขาวบางหรือผ้าที่ไม่หนามากนักมาคลุมที่กระบะเพาะ เพื่อเป็นการรักษาความชื้นทิ้งไว้ 3-4 วัน แต่ต้องมีการเปิดดูทุกๆวัน
4. เมื่อต้นกล้าที่เพาะไว้เริ่มจะแข็งแรงหรือมีอายุได้ประมาณ 5-7วัน ให้เปิดผ้าออก แล้วนำต้นกล้าออกจากที่ร่มเพื่อมารับแสงแดด 2-3 วันก็จะได้ต้นกล้าที่สามารถลงในรางปลูกได้
5. ย้ายต้นกล้าลงในรางปลูก ให้ฟองน้ำ จมลงไปในระดับน้ำเพียงครึ่งหนึ่งของทั้งหมดเพื่อให้รากของต้นพืชได้มีการเจริญเติบโต หออาหารเองตามธรรมชาติ โดยมีสารละลายธาตุอาหารไหลผ่านรากตลอดเวลา
6. ให้ธาตุอาหารตามความเข้มข้นที่เหมาะสม ต่อความต้องการของพืชชนิดนั้น และตามที่ผลิตภัณฑ์สารอาหารนั้นกำหนด
7. หมั่นดูแลรักษาทุกวันสังเกตความต้องการสารอาหารของต้นพืชจากสีของลำต้นและสีของใบตามแต่ลักษณะของพืชชนิดนั้นๆ





ฐานที่ 3 เรื่อง ธาตุอาหารและสารละลายของผักไฮโดรโปนิคส์

ธาตุอาหารและสารละลาย

กลุ่มธาตุที่พืชต้องการสูง (Macro – elements)

1. ธาตุคาร์บอน (C)

เป็นองค์ประกอบหลักในโครงสร้างของพืช ซึ่งมีความจำเป็นในกระบวนการสังเคราะห์แสงที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งในบรรยากาศมีเพียงพอในธรรมชาติ

2. ธาตุออกซิเจน (O)

พืชมีความจำเป็นในการใช้ออกซิเจนในกระบวนการหายใจ เพื่อนำออกซิโดซ์ สารอาหารพวกคาร์โบไฮเดรต ย่อยให้เป็นน้ำตาลขนาดเล็ก และได้เป็นพลังงานเพื่อให้พืชนำไปใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตของต้นพืช

3.ธาตุไฮโดรเจน (H)

ไฮโดรเจนมีความจำเป็นในกระบวนการสังเคราะห์แสง ซึ่งพืชสามารถได้จากน้ำเป็นส่วนใหญ่ หรืออาจได้จากในบรรยากาศ เช่น กล้วยไม้

4.ธาตุไนโตรเจน (N)

ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์โดยอยู่เป็นส่วนประกอบโครงสร้างของพืช เช่น คลอโรฟิลล์ กรดอะมิโน และองค์ประกอบของโปรตีน ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการเจริญเติบโตของพืชหากขาดธาตุไนโตรเจนจะทำให้ต้นแคระแกร็นใบอ่อนเล็กเรียว ใบล่างแก่จะมีสีเหลืองซีด แหล่งไนโตรเจนสามารถได้จากการตรึงในบรรยากาศ หรือจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ ซากพืชซากสัตว์ที่ตายแล้ว บทบาทของไนโตรเจน ถ้าสูงมากจะทำให้ต้นพืชมีการขยายเซลล์กว้างให้ต้นอ่อนแอต่อการทำลายของโรค และในพืชที่ให้ผลผลิตอาจจะมีปัญหาในการเจริญทางกิ่งใบ ไม่มีการสะสมอาหารเมื่อให้ผลผลิต จึงจำเป็นต้องศึกษาในระดับที่เหมาะสม แต่อย่างไรก็ดีที่นิยมปลูกโดยไม่ใช้ดิน จะนิยมกินใบและเก็บเกี่ยวผลผลิตเร็ว จึงนิยมให้ธาตุไนโตรเจนในปริมาณสูง





ฐานที่ 4 เรื่อง ข้อดีและประโยชน์ของผักไฮโดรโปนิคส์

ข้อดีของผักไฮโดรโปนิคส์

1. พืชเจริญเติบโตเร็ว ผลผลิตสูง สามารถผลิตนอกฤดูกาลได้
2. ปลุกพืชได้ในเขตที่ดินมีปัญหา เช่น ดินเค็ม ดินลูกรัง ดินกรวด
3. ลดการสูญเสียธาตุอาหาร
4. ใช้แรงงานในการดูแลรักษาน้อย
5. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช
6. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีป้องกัน โรคและแมลงศัตรูพืช ได้ผลผลิตสะอาด

ข้อจำกัดของผักไฮโดรโปนิคส์

1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรกสูงกว่าการปลูกพืชปกติ
2. ผู้ปฏิบัติต้องมีความรู้ความเข้าใจ
3. การดูแลรักษาต้องทำอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะ เรื่องของความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร ค่า pH และ ปริมาณออกซิเจน
4. กรณีเกิดโรคระบาดจะเกิดได้อย่างรวดเร็ว

ประโยชน์ของการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์

การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินกับสภาพความเป็นอยู่การปลูกพืชแบบไม่ใช้ดินเป็นวิทยาการทางวิทยาศาสตร์และ ศิลปะผสมกันที่สามารถใช้ปลูกพืชได้ในทุกสถานที่โดยไม่มีขอบเขตจำกัด ไม่ว่าจะเป็นการปลูกจำนวนน้อยเพื่อบริโภคใน ครอบครัวหรือการผลิตเชิงธุรกิจ เป็นวิธีที่เหมาะสมกับความต้องการสำหรับผู้ปลูกที่มีพื้นที่ปลูกน้อย เช่น แพลต อพาร์ตเมนต์ จึงสามารถปลูกได้ในเมืองหลวงของเมืองที่แออัดคับแคบด้วยผู้คน เช่น ประเทศญี่ปุ่น ไต้หวัน เนเธอร์แลนด์ อังกฤษ เบลเยียม

สำหรับการปลูกแบบขนาดเล็ก ๆ เพื่อปลูกไว้ดูแลแบบสันทนาการ และมีอาหารจากการปลูกเพื่อบริโภคใน ครอบครัวจะไม่มี ความยุ่งยากในการปลูก และดูแลรักษาเปรียบเหมือนกับการทำสวนตามปกติที่ให้ความเพลิดเพลิน การ เรียนรู้เบื้องต้นในการปลูกพืช แต่ถ้าเป็นการปลูกแบบเชิงการค้าจะต้องมีการใช้เทคนิค หลักการต่างๆ ในการควบคุมการ ผลิตมากยิ่งขึ้น

