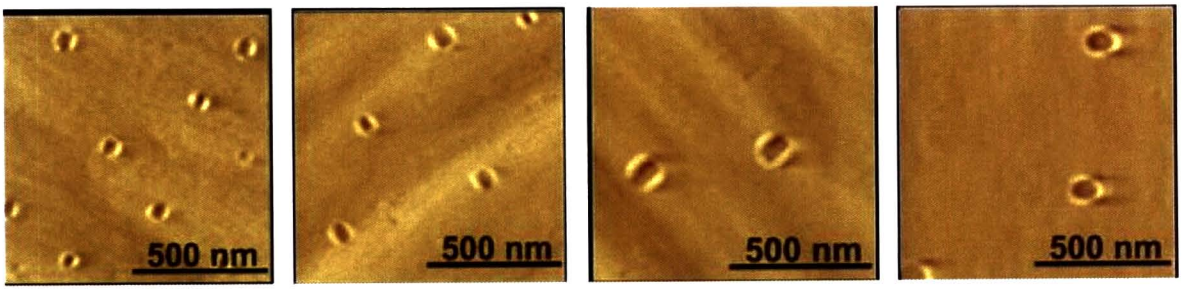
ในส่วนของโครงสร้างควอนตัมวงแหวนที่ใช้ InGaAs ที่มีส่วนผสมของ In : Ga = 50 : 50 ที่ปลูกด้วยเทคนิค Droplet Epitaxy จะไม่เกิดควอนตัมดอตบนวงแหวน หากใช้อุณหภูมิในการปลูกที่ต่ำๆ 120 °C ควอนตัมวงแหวนจะมีขนาดเล็กแต่มีความหนาแน่นต่อพื้นที่สูง เนื่องจากขนาดของหยด In มีขนาดเล็ก เมื่ออุณหภูมิปลูกเพิ่มสูงขึ้นเป็น 150, 180 และ 210 ° C ขนาดของควอนตัมวงแหวนจะใหญ่ขึ้นแต่มีจำนวนความหนาแน่นน้อยลง และมีข้อสังเกตที่ขอบวงแหวนมีความสม่ำเสมอน้อยลง ทำให้มีหลุมนาโนเป็นวงรีขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 9



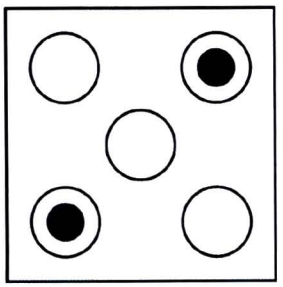
(a) (b) (c) (d)

รูปที่ 9 โครงสร้างควอนตัมวงแหวนที่ทำจาก InGaAs (In : Ga = 50 : 50) ที่เตรียมด้วยอุณหภูมิที่ 120, 150, 180 และ 210 ° C ตามลำดับ

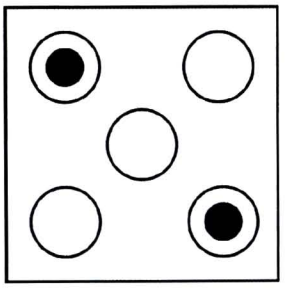
4. โครงสร้างระดับนาโนเมตรที่มีศักยภาพด้านควอนตัมคอมพิวเตอร์

โครงสร้างควอนตัมดอต 4 ดอตที่วางตำแหน่งเป็นรูป 4 เหลี่ยม จะสามารถแทนค่า “1” และ “0” ในระบบดิจิตัล เมื่ออิเล็กตรอน 2 ตัวถูกฉีดเข้าสู่โครงสร้าง ดังแสดงในรูปที่ 10 (a-1, a-2) แนวคิดดังกล่าวเรียกว่า Quantum Cellular Automata (QCA) และเมื่อโครงสร้างควอนตัมดอต 4 ดอต จำนวนหนึ่งถูกนำมาเรียงต่อเป็นเส้นตรง ข้อมูล “1” หรือ “0” จะถูกส่งผ่านจากด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่งได้ โดยที่ไม่ใช้กระแสไฟฟ้า เพราะประจุไฟฟ้าหรืออิเล็กตรอนปรับค่าให้เป็น “1” หรือ “0” โดยแรงผลักของคูลอมป์ (Coulomb Force) ข้อมูลดังกล่าวถูกส่งด้วยความเร็วสูง ตามโครงสร้าง QCA Wire ตามรูปที่ 10 (b)

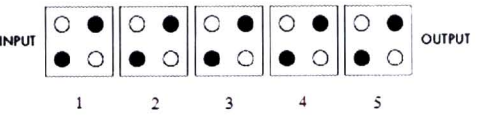
เมื่อโครงสร้างควอนตัมดอต 4 ดอตจำนวนหนึ่งถูกนำมาออกแบบเป็นรูปแบบต่าง ๆ จะทำให้สามารถทำงานเป็น QCA Logic gates / QCA Inverter / QCA Memory ดังแสดงในรูป 10 (c), (d) และ (e) ตามลำดับ โครงสร้างที่มีรูปแบบต่าง ๆ เหล่านี้จึงสามารถใช้เป็นองค์ประกอบของการคำนวณในคอมพิวเตอร์แบบใหม่ที่ทำงานด้วยความเร็วสูงและไม่กินกระแสไฟฟ้า



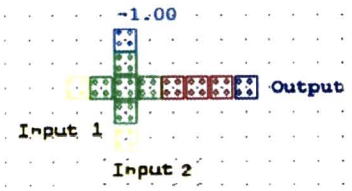
(a-1)



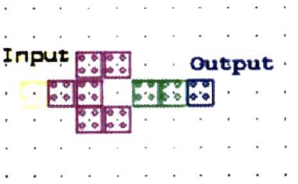
(a-2)



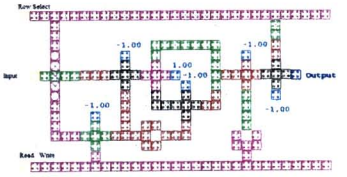
(b)



(c)



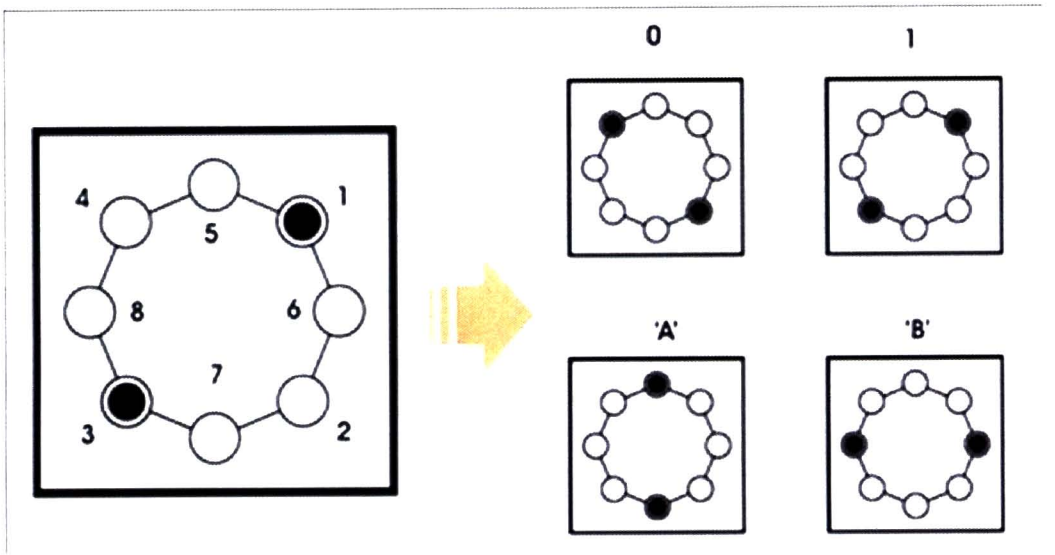
(d)



(e)

รูปที่ 10 โครงสร้างควอนตัมดอต 4 ดอตที่มีศักยภาพในการทำงานแบบ Quantum Cellular Automata (QCA) ในรูปแบบต่าง ๆ ที่สามารถใช้งานเป็นคอมพิวเตอร์แบบใหม่

แนวคิดเดียวกันนี้สามารถนำไปใช้กับโครงสร้างควอนตัมดอตวงแหวนที่มีจำนวนดอต 8 ดอต ซึ่งทำให้สามารถแทนตรรกะ “1”, “0” และ “1/2” ได้ ดังแสดงในรูปที่ 11 ซึ่งจะทำให้การคำนวณทางคอมพิวเตอร์ทำได้สลับซับซ้อนมากขึ้น จึงเป็นแนวคิดแบบ Extended Quantum Cellular Automata (EQCA)



รูปที่ 11 โครงสร้างควอนตัมดอตวงแหวนที่มีดอต 8 ดอต เพื่อใช้งานแบบ Extended Quantum Cellular Automata (EQCA)