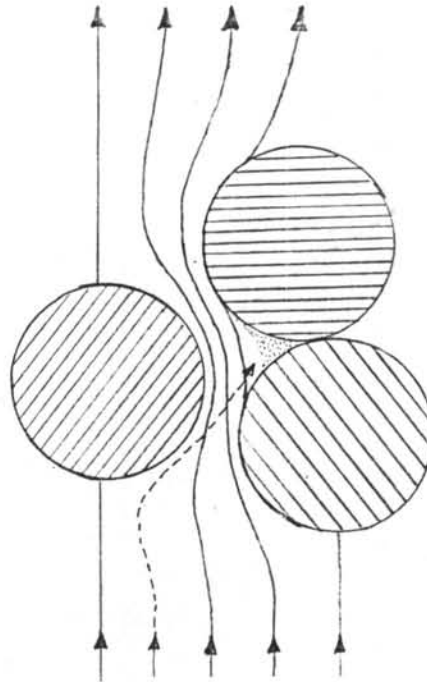




5.1 ผลของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของตัวกลาง

รูปที่ 5.2 - 5.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวกลางกับ ϵ ที่ความลึกของตัวกลาง 0.50 - 1.50 ม. และที่อัตราการไหล 0.25 - 1.48 m^3/m^2 - นาที ประสิทธิภาพในการทำตะกอนจะสูงเมื่อใช้ตัวกลางขนาดเล็ก และลดลงเมื่อใช้ตัวกลางขนาดใหญ่ เหตุผลก็เพราะเมื่อใช้ตัวกลางขนาดเล็กจะเกิดแรงเฉือน และความเร็วสัมพัทธ์ต่อหน่วยระยะทางมากกว่าเมื่อใช้ตัวกลางขนาดใหญ่ ทำให้อัตราการสัมผัสมากเกิดตะกอนฟล็อกขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถตกตะกอนในถังตกตะกอนได้ดี ความสูงที่เหลือน้อยประสิทธิภาพในการทำตะกอนจึงมีค่ามาก จากกราฟของรูปที่ 5.2 - 5.10 ที่อัตราการไหลต่ำกว่า 1.23 m^3/m^2 - นาที และความลึกของตัวกลาง 0.50 - 1.50 ม. จะให้ประสิทธิภาพในการทำตะกอนได้ดี เมื่อใช้ขนาดตัวกลางระหว่าง ϕ 1 - 5 มม. ขนาดตัวกลางที่ใหญ่กว่า ϕ 5 มม. จะให้ประสิทธิภาพการทำตะกอนต่ำกว่า 0.033 ถ้าคิดในรูปความสูงประมาณ 30 เซนติเมตร

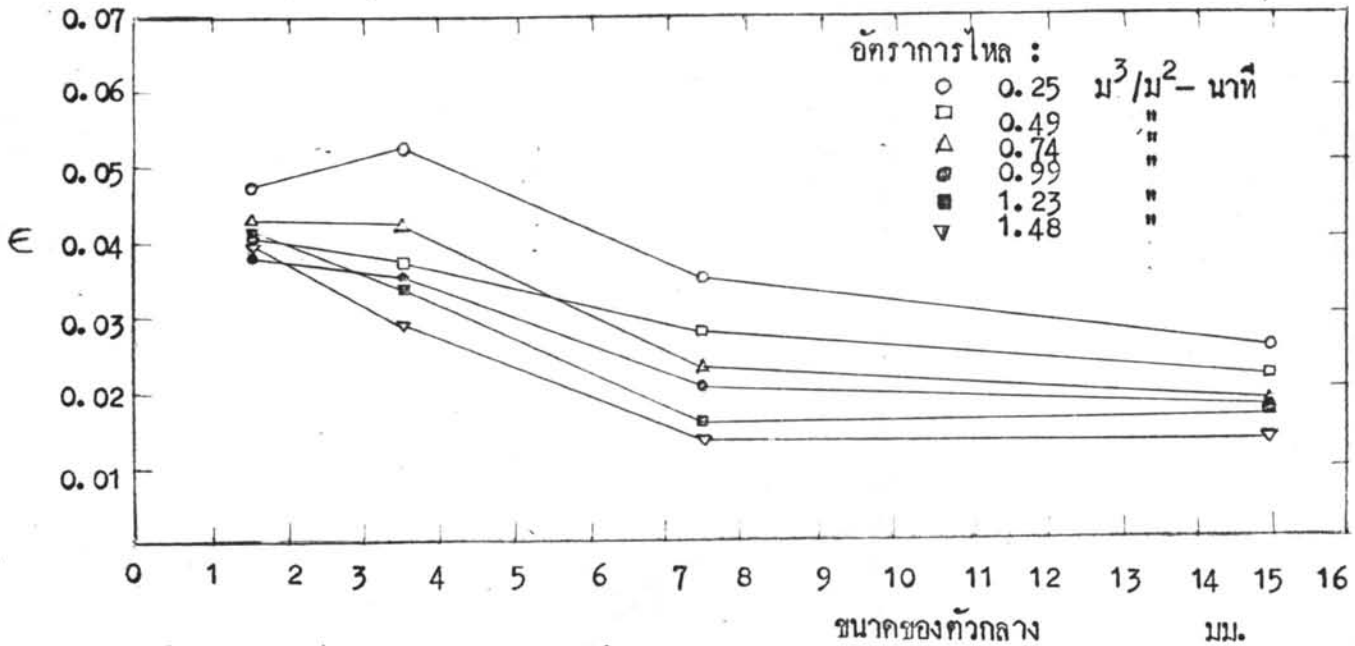
รูปที่ 5.11 - 5.19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวกลางกับเปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลาง ที่ความลึกของตัวกลาง 0.50 - 1.50 ม. และที่อัตราการไหล 0.25 - 1.48 m^3/m^2 - นาที จากกราฟถ้าใช้ตัวกลางที่มีขนาดเล็กจะให้เปอร์เซ็นต์การกำจัด หรือเก็บกักในชั้นตัวกลางมากกว่าเมื่อใช้ตัวกลางขนาดใหญ่ เพราะว่าตัวกลางที่มีขนาดเล็กจะมีช่องว่างระหว่างเม็ดตัวกลางมากกว่าตัวกลางที่มีขนาดใหญ่ เมื่อน้ำไหลผ่านตัวกลาง เกิดแรงเฉื่อยและแรงหนีศูนย์กลาง (Inertial and Centrifugal Force) สามารถทำให้อนุภาคที่มี d_p สูงกว่าน้ำเปลี่ยนวิถีออกไปจากแนวทางน้ำไหล เมื่อน้ำไหลผ่านช่องแซกเข้าไปในช่องว่างระหว่างเม็ดกรวดหรือทรายที่เป็นตัวกลาง ซึ่งจะทำให้อนุภาคเหล่านั้นถูกเหวี่ยงไปติดหรือเกาะอยู่ตามช่องหรือมุมที่น้ำไปไม่ถึง จึงแสดงในรูป 5.1



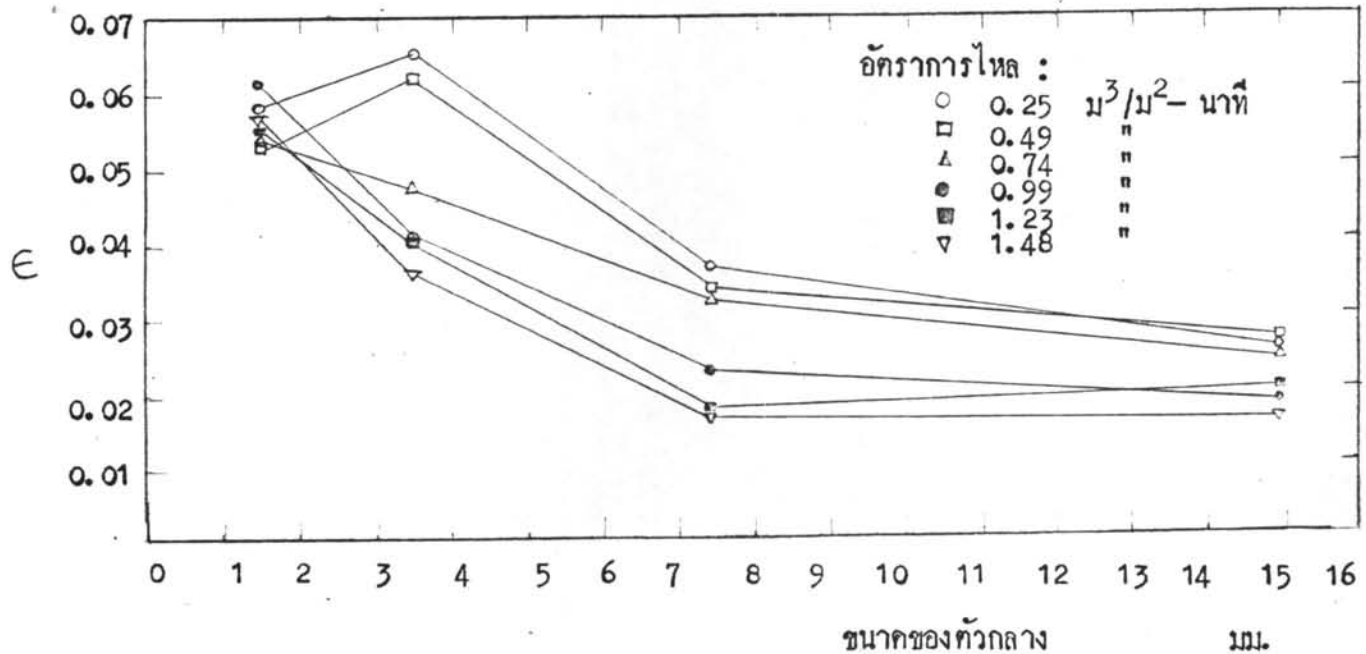
รูปที่ 5.1 แสดงผลของแรงเฉื่อยและแรงหนืดที่มีต่อการเก็บกักตะกอน

5.2 ผลของความลึกของตัวกลาง

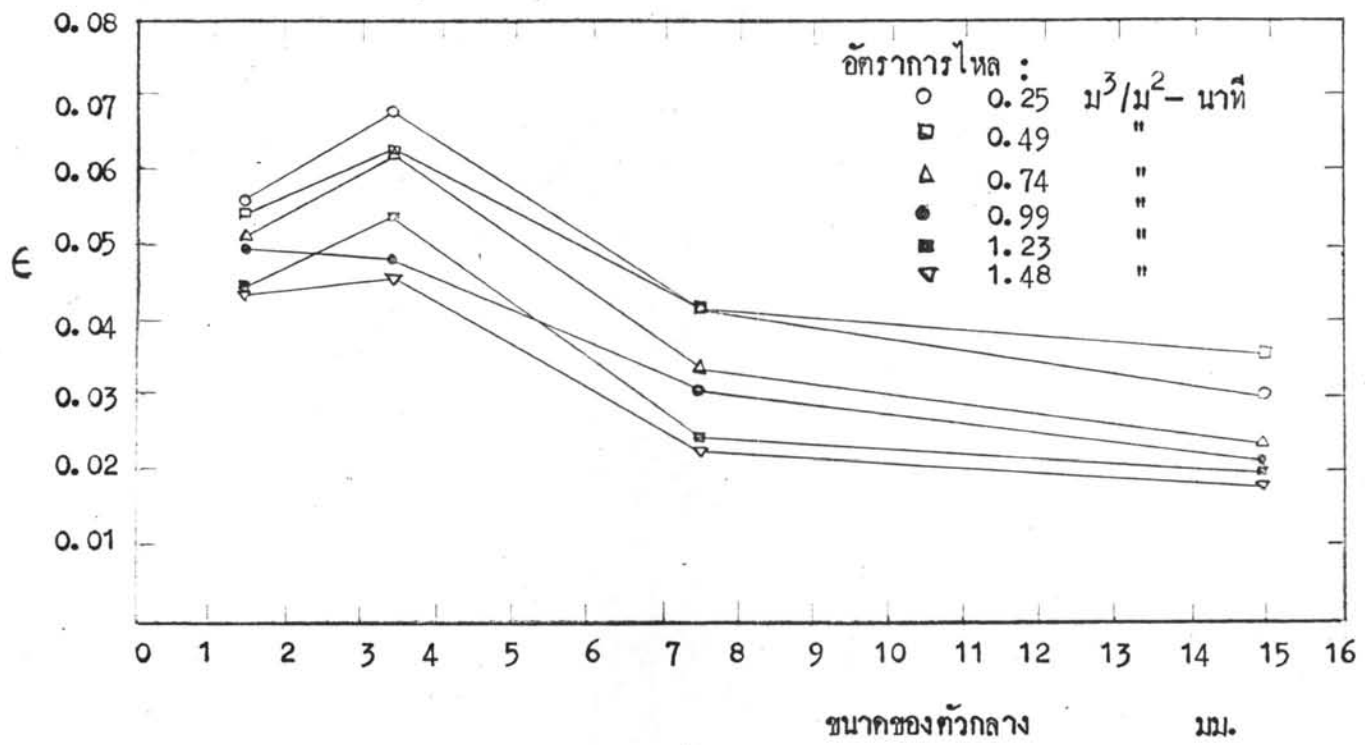
รูปที่ 5.20 - 5.29 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของตัวกลางกับ ϵ ที่อัตราการไหล $0.25 - 1.48 \text{ m}^3/\text{m}^2 - \text{นาท}$ และที่ขนาดของตัวกลาง $\phi 1 - 20 \text{ มม}$. จากกราฟความลึกของตัวกลางยังมีมากประสิทธิภาพในการทำตะกอนก็จะยิ่งดีขึ้น เพราะการเพิ่มความลึกจะเป็นการเพิ่มอัตราการสัมผัสให้มากขึ้นด้วย อัตราการสัมผัสมากประสิทธิภาพในการทำตะกอนก็จะมากตาม การทำตะกอนจะมีประสิทธิภาพ เมื่อความลึกของตัวกลางไม่ต่ำกว่า 0.50 ม . และใช้ตัวกลาง $\phi 1 - 5 \text{ มม}$. อัตราการไหลไม่เกิน $1.23 \text{ m}^3/\text{m}^2 - \text{นาท}$



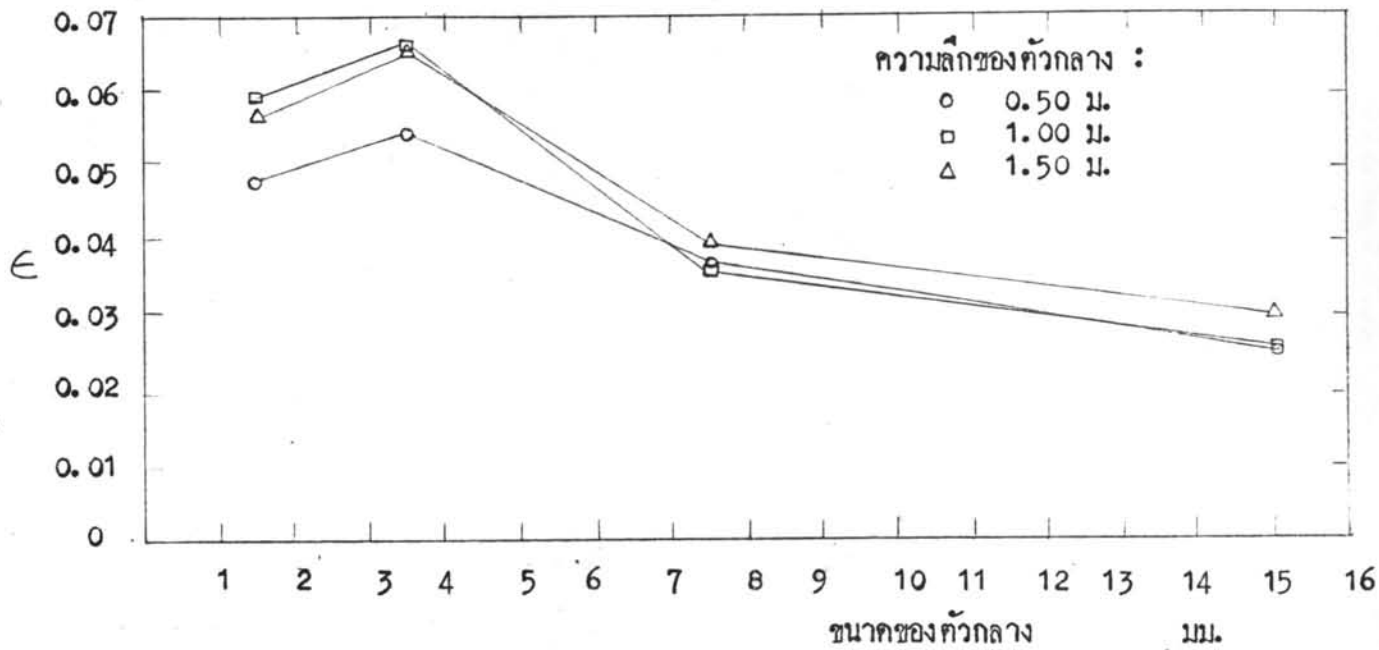
รูปที่ 5.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวกลางกับ E ที่ความลึกของตัวกลาง 0.50 มม.



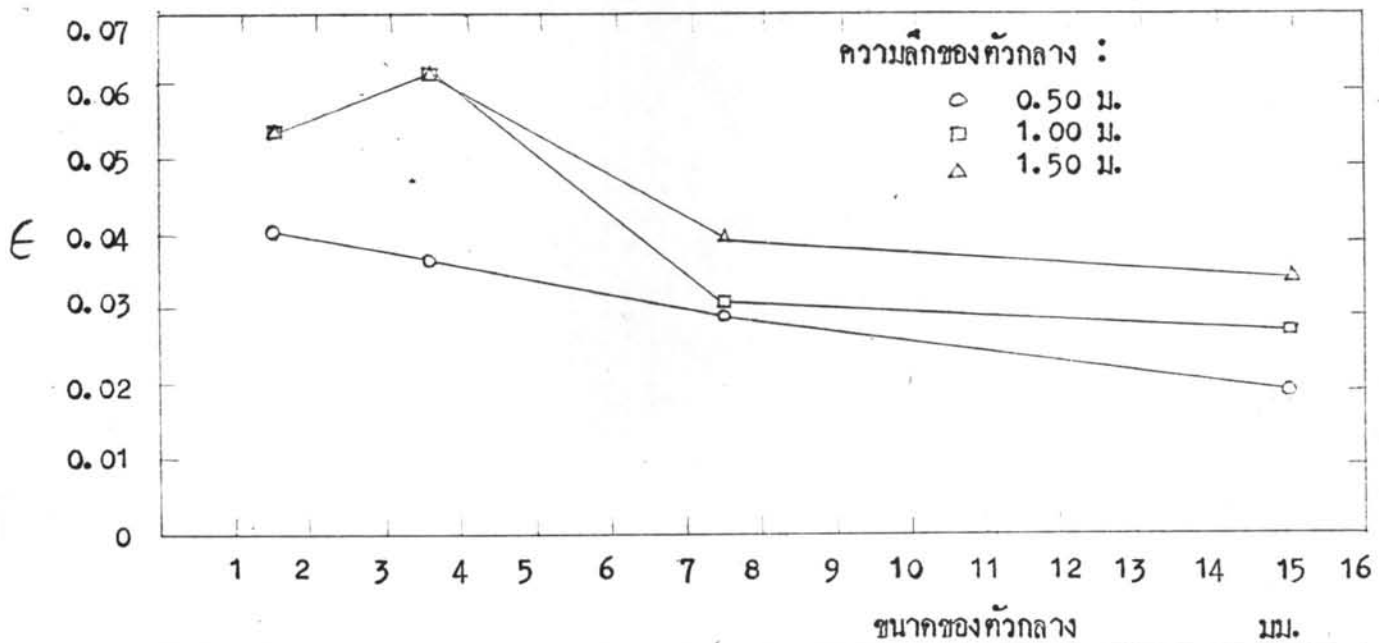
รูปที่ 5.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวกลางกับ E ที่ความลึกของตัวกลาง 1.00 มม.



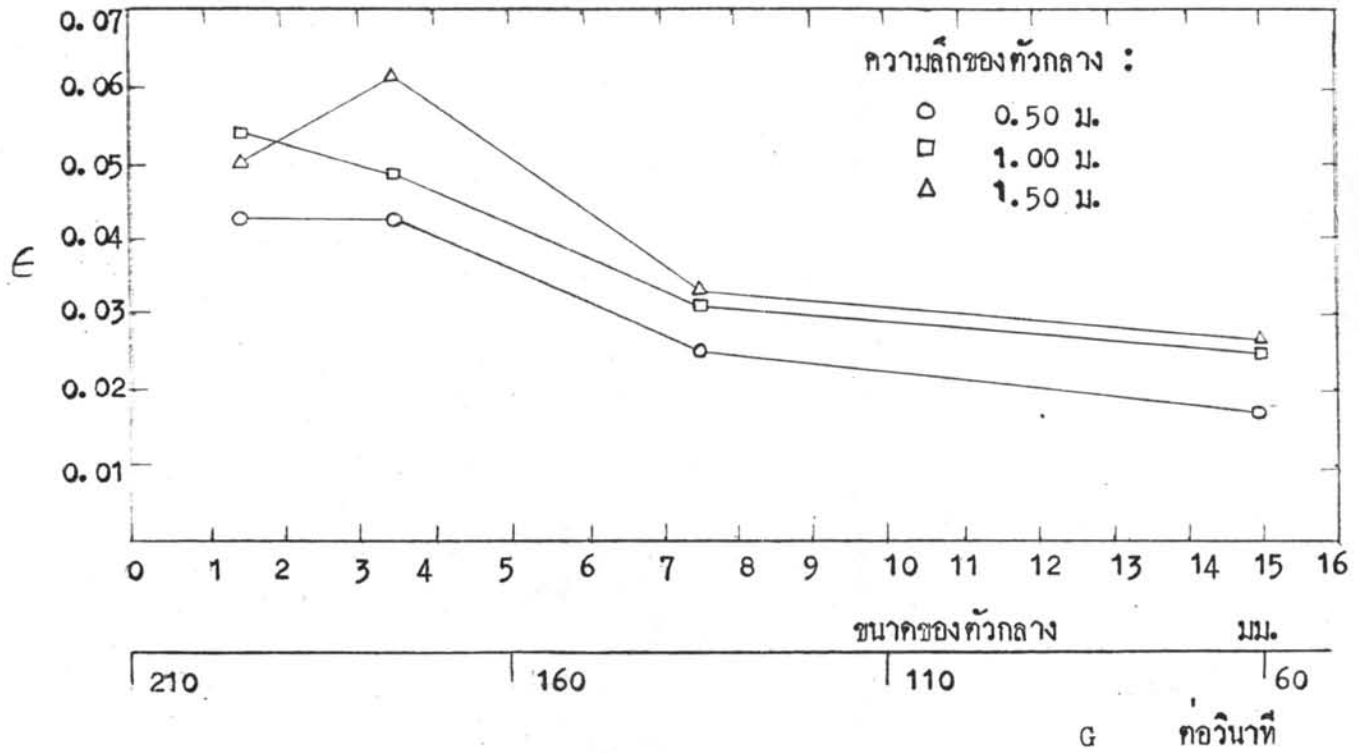
รูปที่ 5.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของท่อกวางกับ ϵ ที่ความลึกของท่อกวาง 1.50 ม.



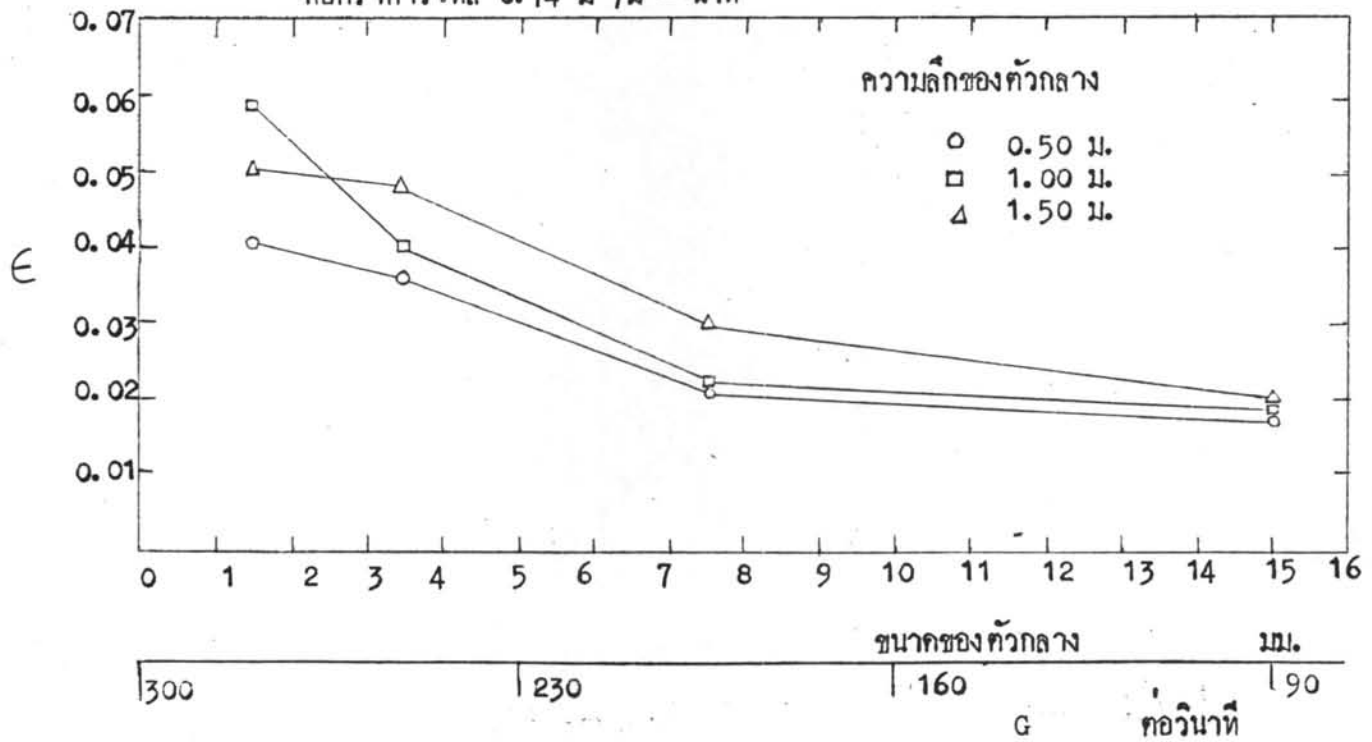
รูปที่ 5.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับขนาดของตัวกลางหรือค่า G ที่อัตราการไหล $0.25 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาที}$



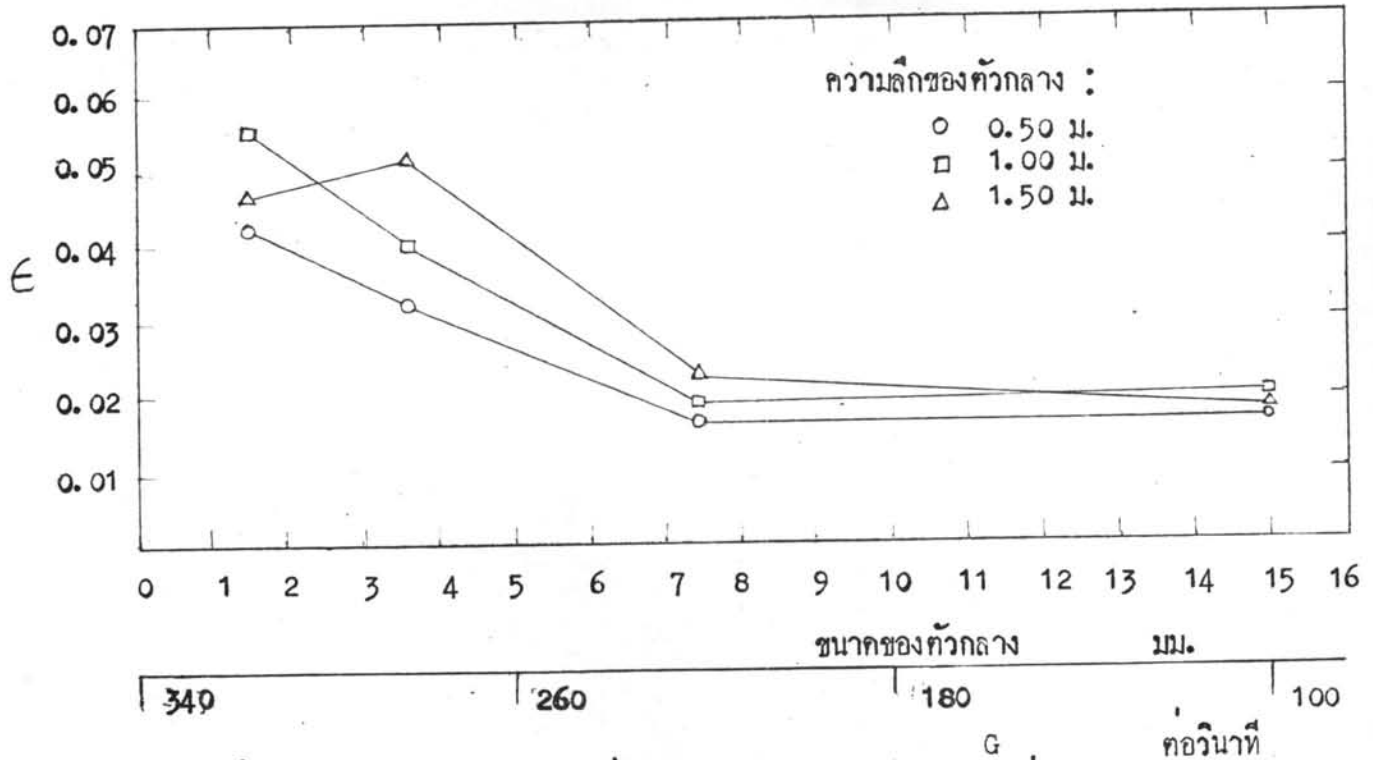
รูปที่ 5.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับขนาดของตัวกลางหรือค่า G ที่อัตราการไหล $0.49 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาที}$



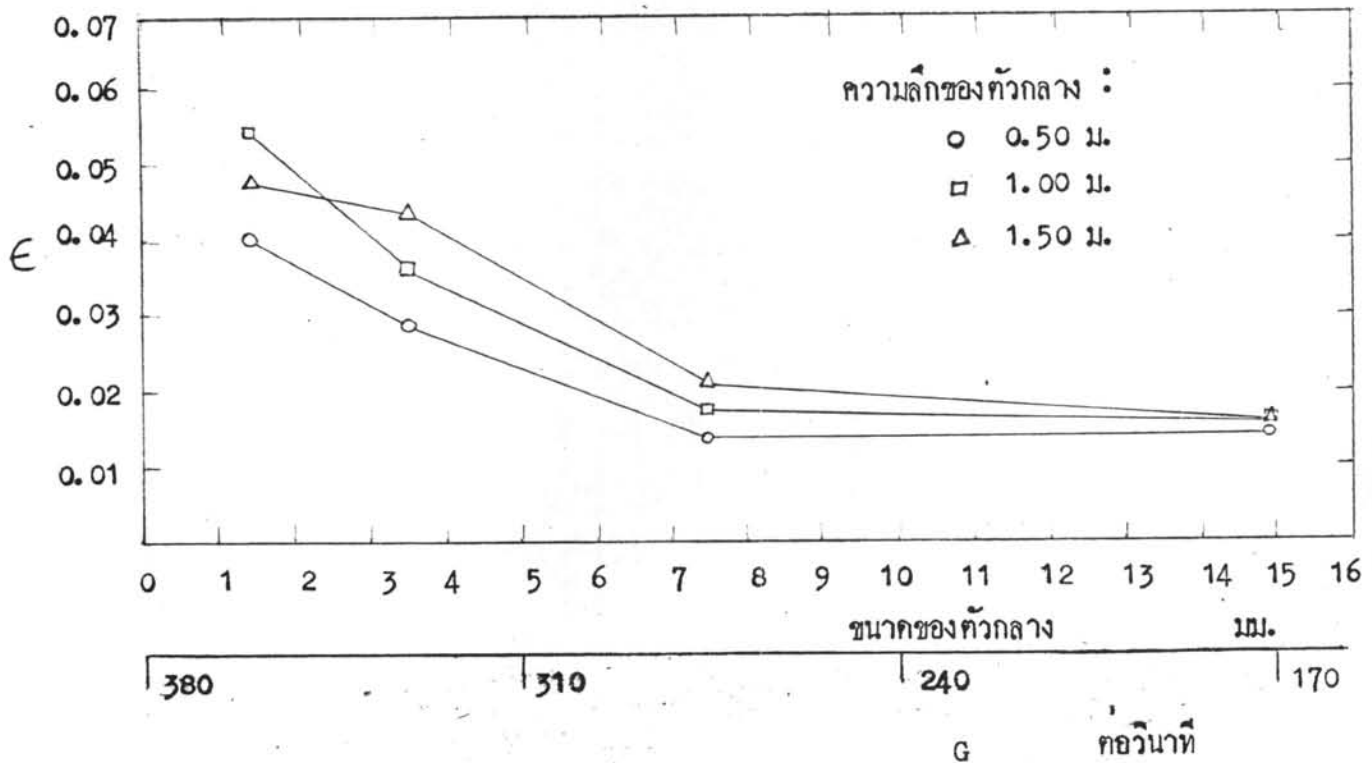
รูปที่ 5.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับขนาดของตัวกลางหรือค่า G ที่อัตราการไหล $0.74 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{- นาที}$



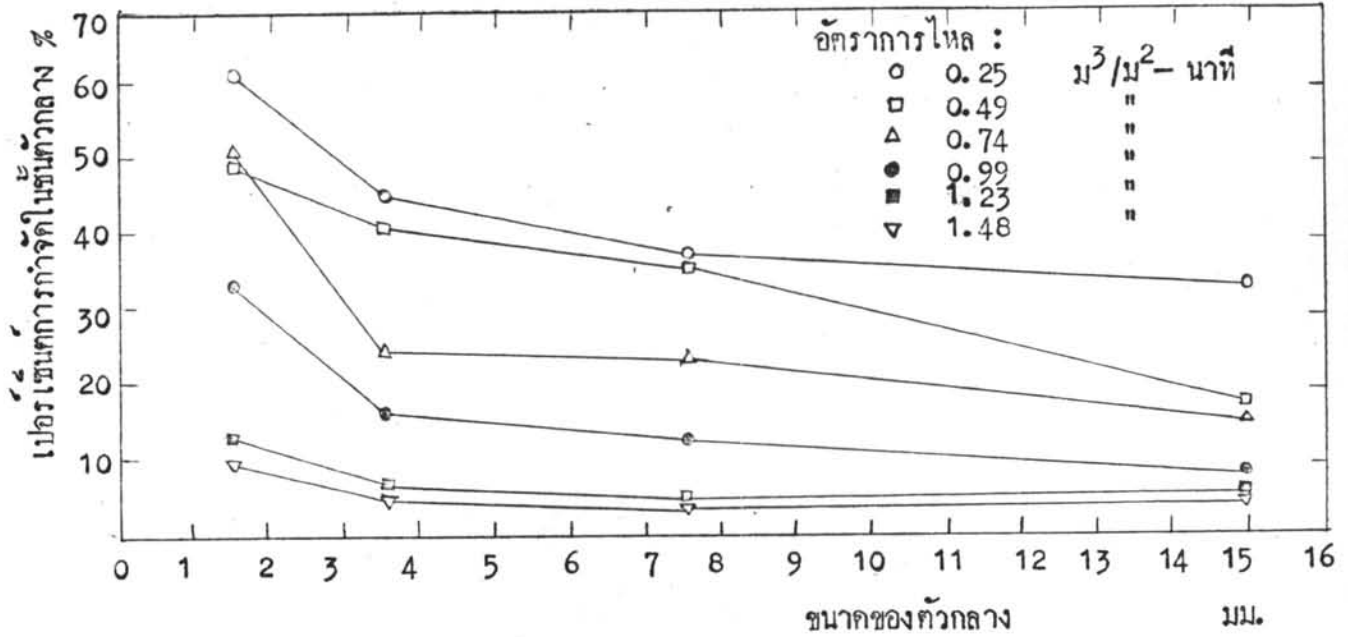
รูปที่ 5.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับขนาดของตัวกลางหรือค่า G ที่อัตราการไหล $0.99 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{- นาที}$



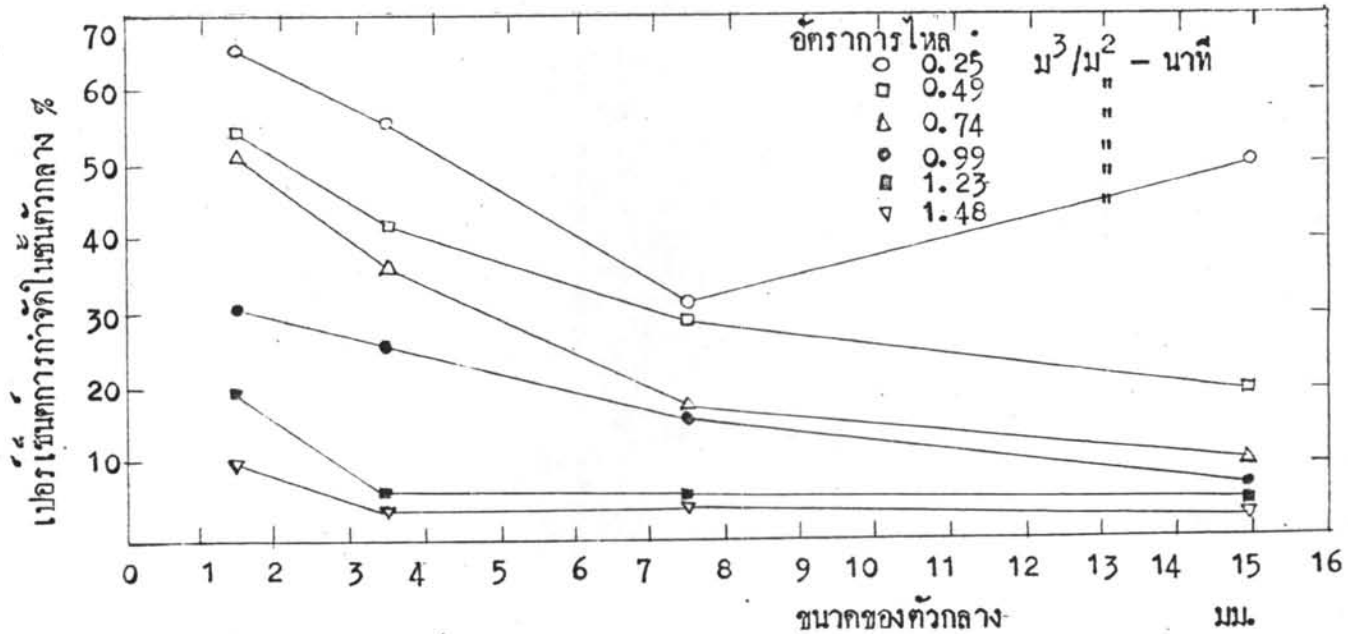
รูปที่ 5.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับขนาดของตัวกลางหรือค่า G ที่อัตราการไหล $1.23 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{- นาที}$



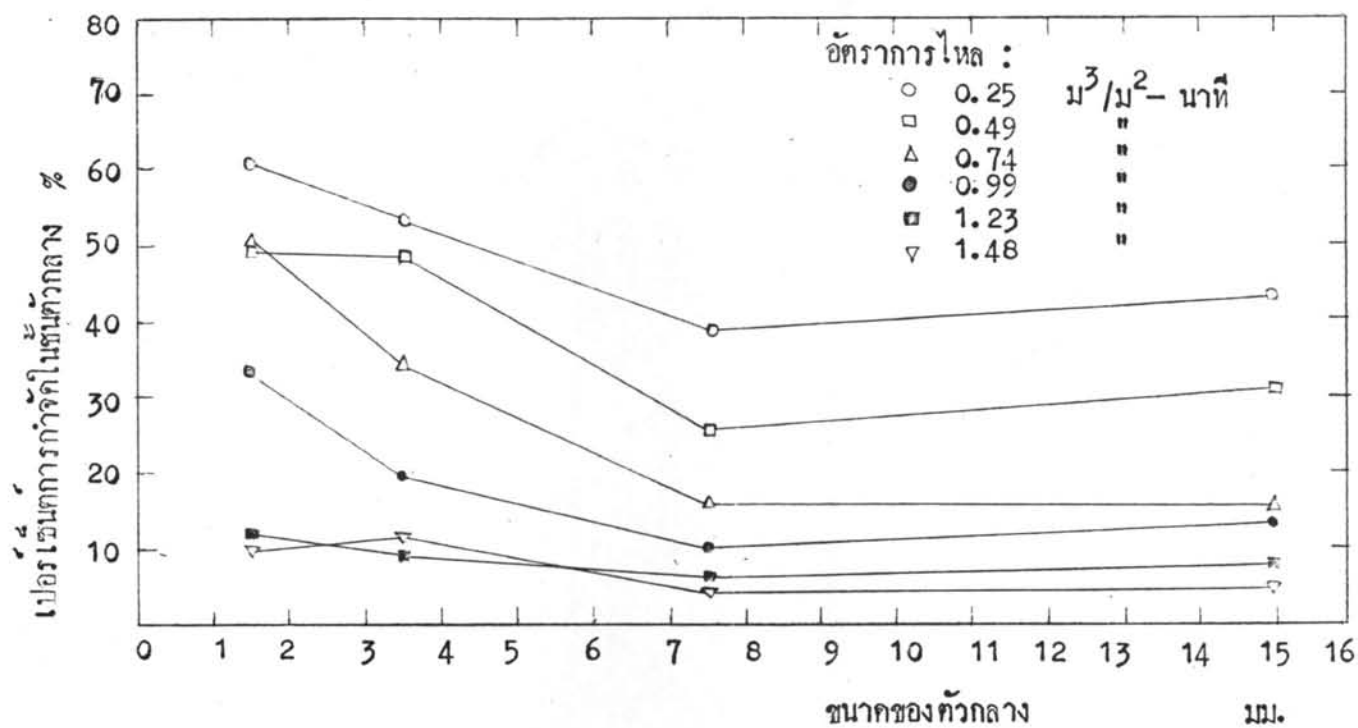
รูปที่ 5.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับขนาดของตัวกลางหรือค่า G ที่อัตราการไหล $1.48 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{- นาที}$



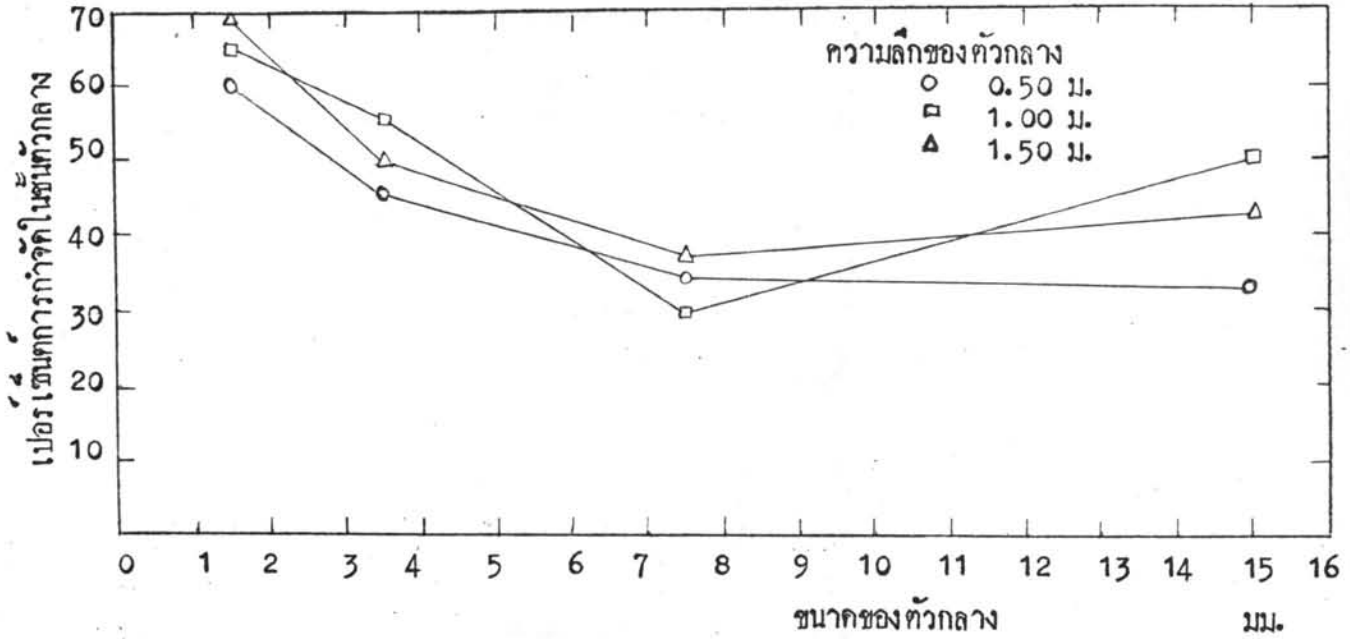
รูปที่ 5.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวกลางกับเปอร์เซ็นต์การกำจัด
ในชั้นตัวกลาง เมื่อความลึกของตัวกลาง 0.50 ม.



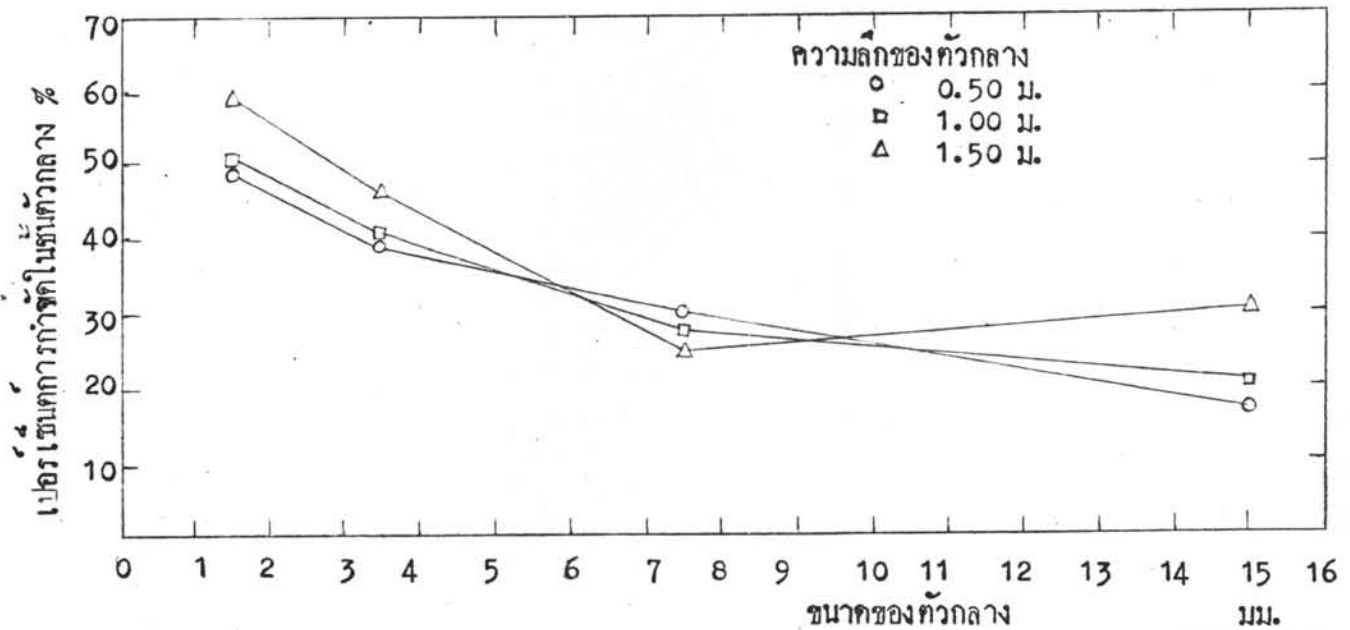
รูปที่ 5.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวกลางกับเปอร์เซ็นต์การกำจัด
ในชั้นตัวกลาง เมื่อความลึกของตัวกลาง 1.00 ม.



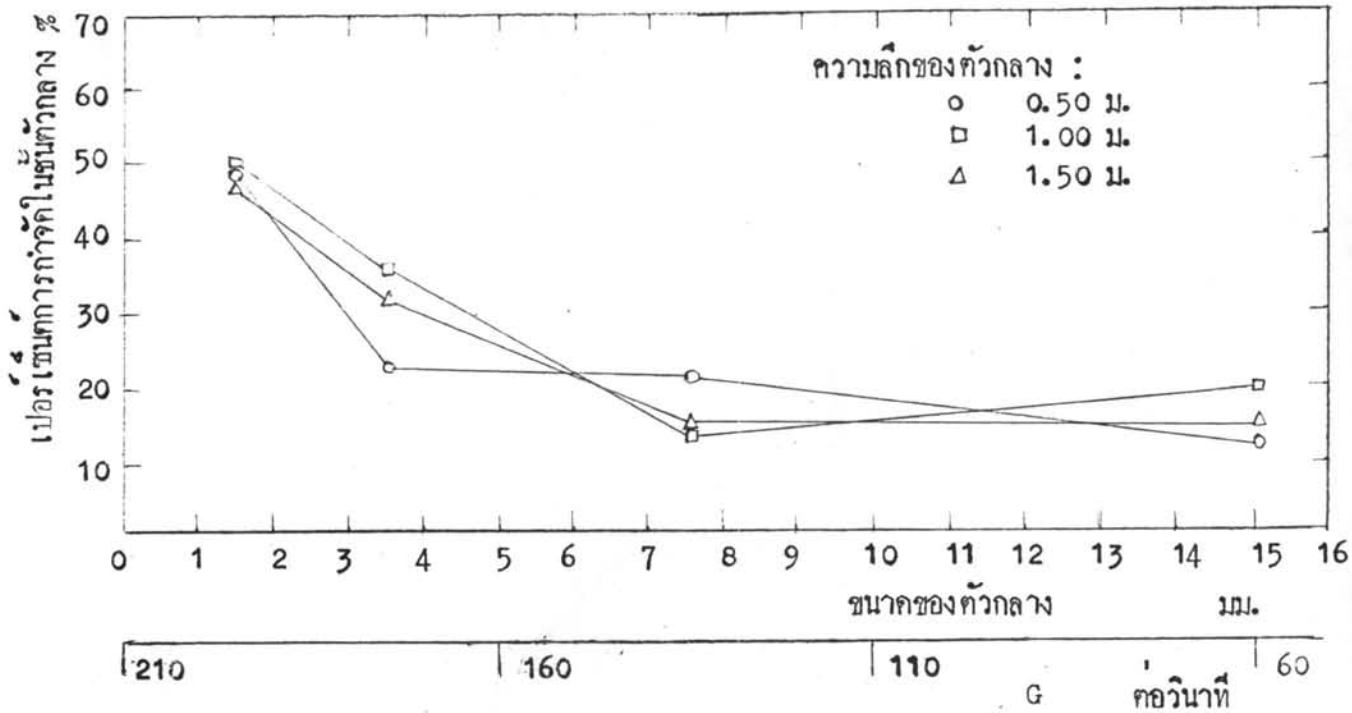
รูปที่ 5.13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของท่อกลางกับเปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นท่อกลาง เมื่อความลึกของท่อกลาง 1.50 ม.



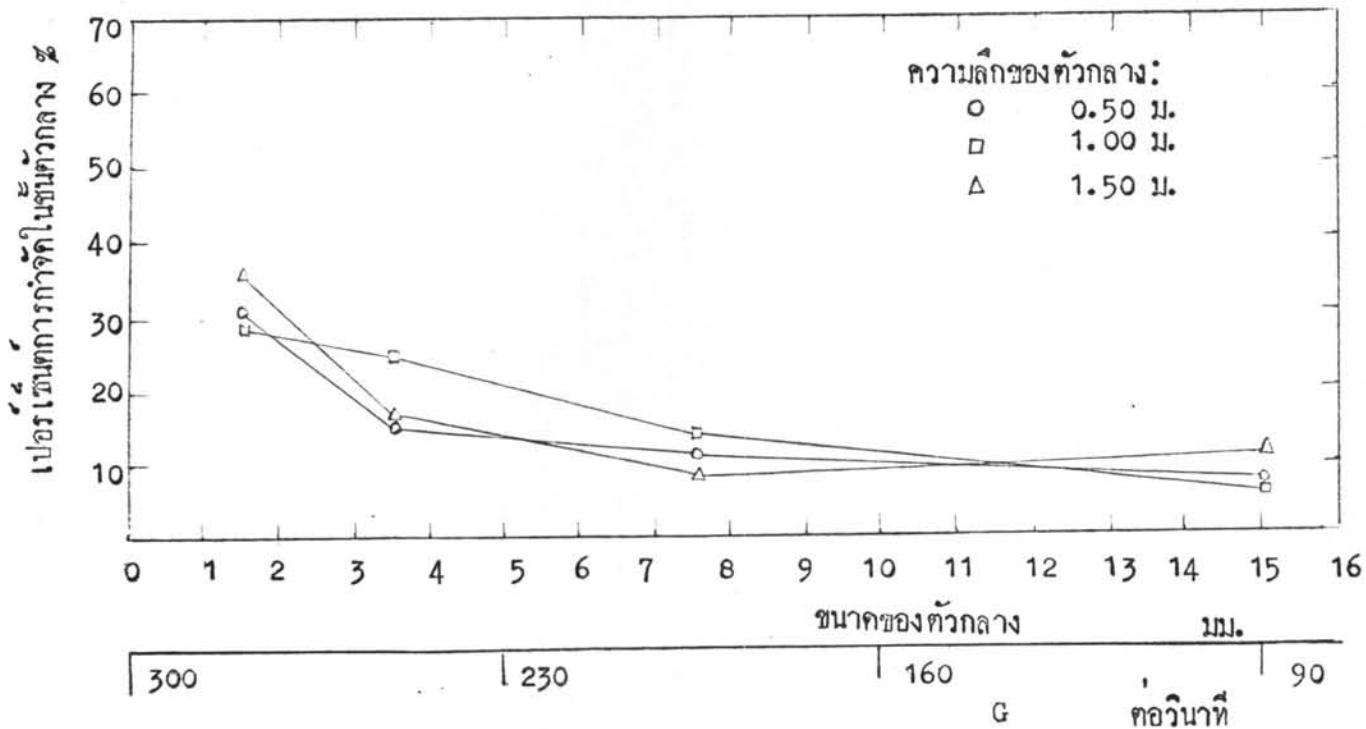
รูปที่ 5.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลางกับขนาดของตัวกลางหรือค่า G ที่อัตราการไหล $0.25 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาท}$



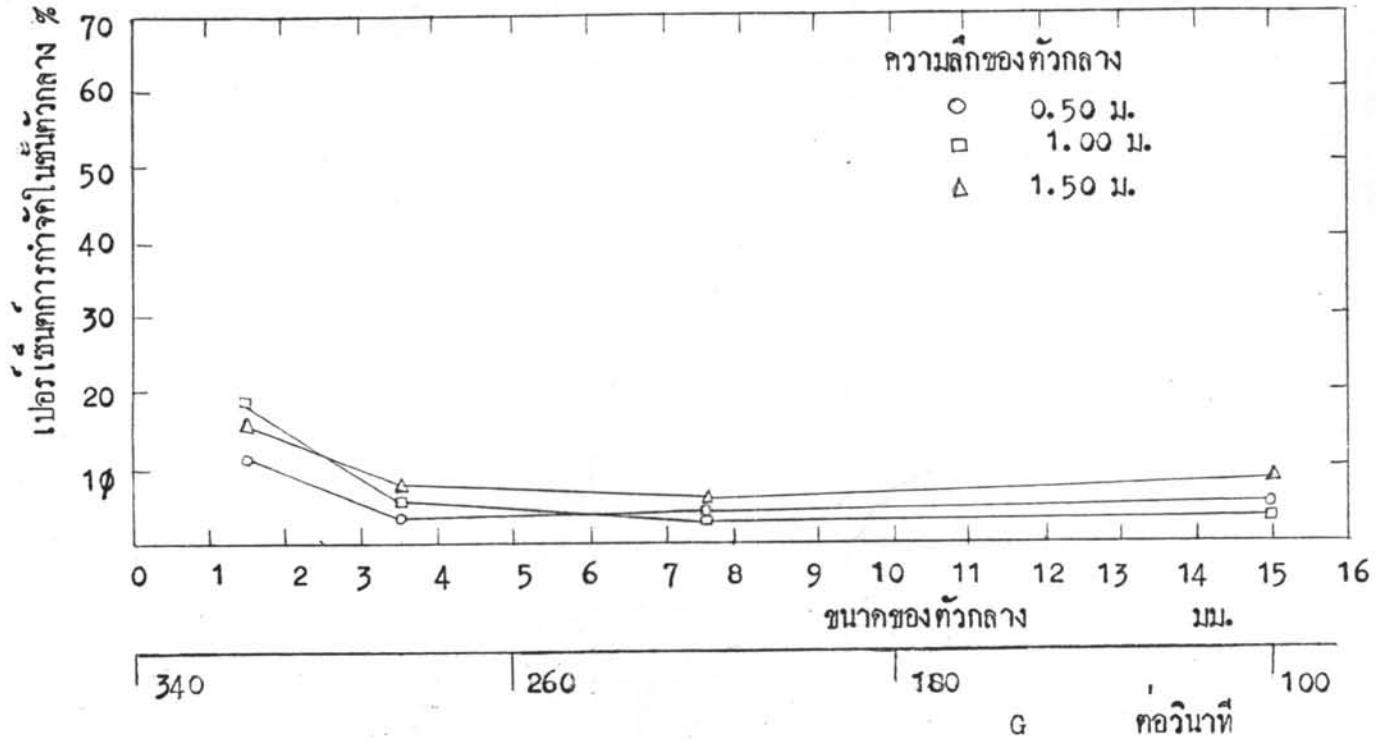
รูปที่ 5.15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลางกับขนาดของตัวกลางหรือค่า G ที่อัตราการไหล $0.49 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาท}$



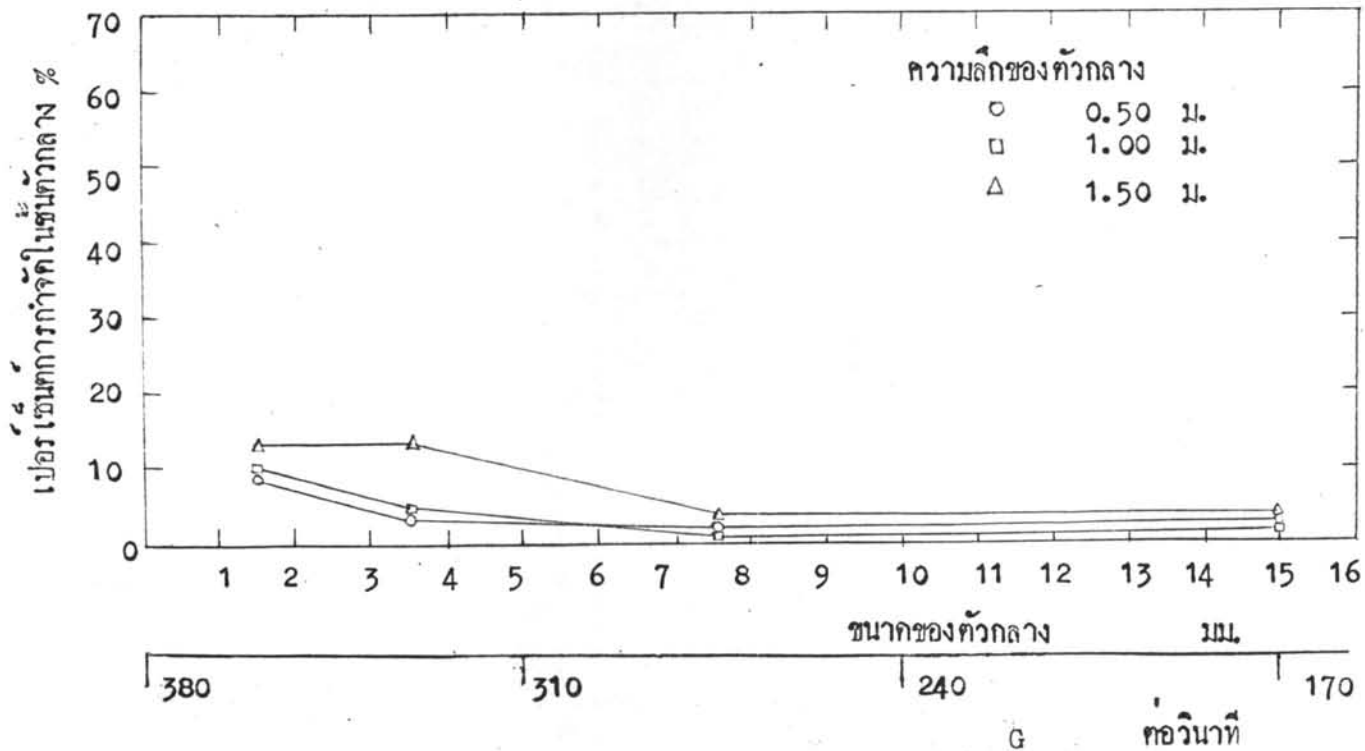
รูปที่ 5.16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกักน้ำในชั้นตัวกลางกับขนาดของตัวกลางหรือค่า G ที่อัตราการไหล 0.74 ม³/ม²- นาที



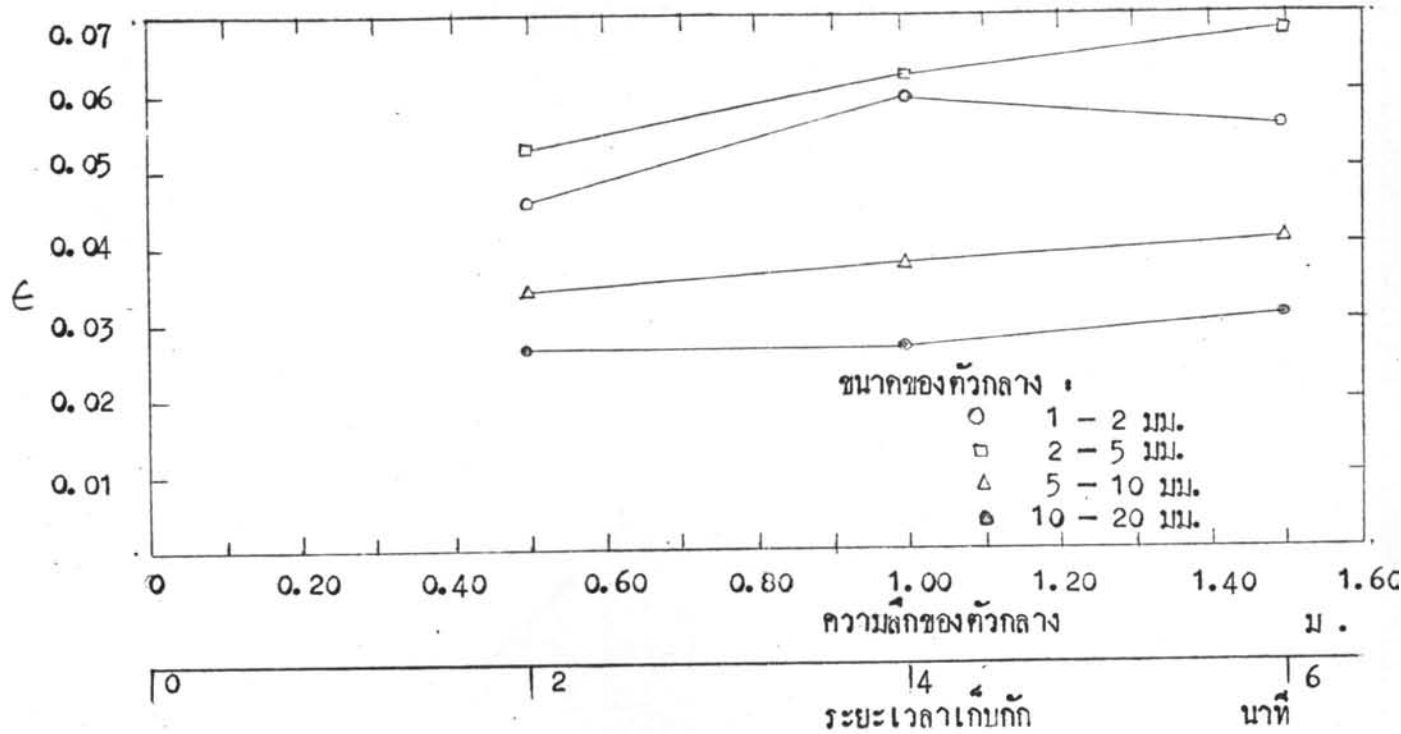
รูปที่ 5.17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกักน้ำในชั้นตัวกลางกับขนาดของตัวกลางหรือค่า G ที่อัตราการไหล 0.99 ม³/ม²- นาที



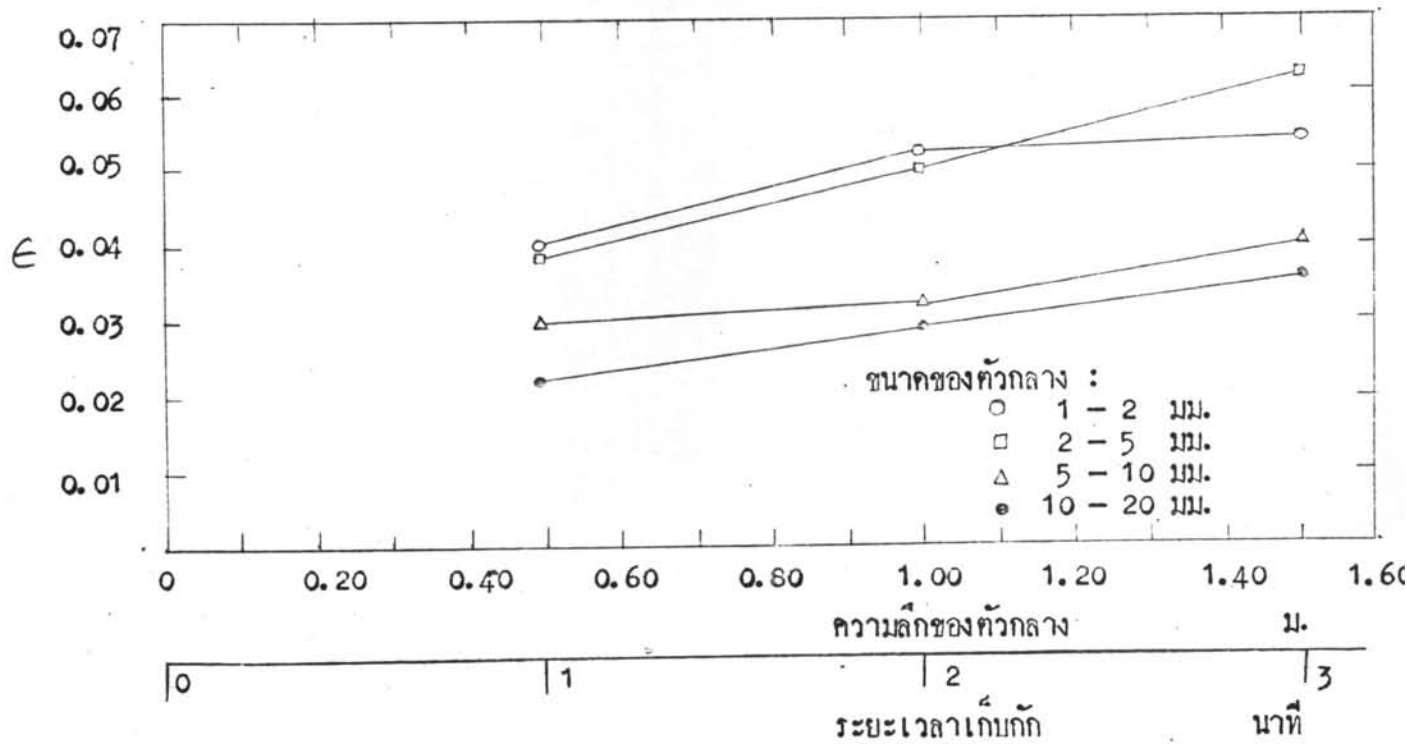
รูปที่ 5.18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลางกับขนาดของตัวกลางหรือค่า G ที่อัตราการไหล 1.23 ม³/ม²- นาที



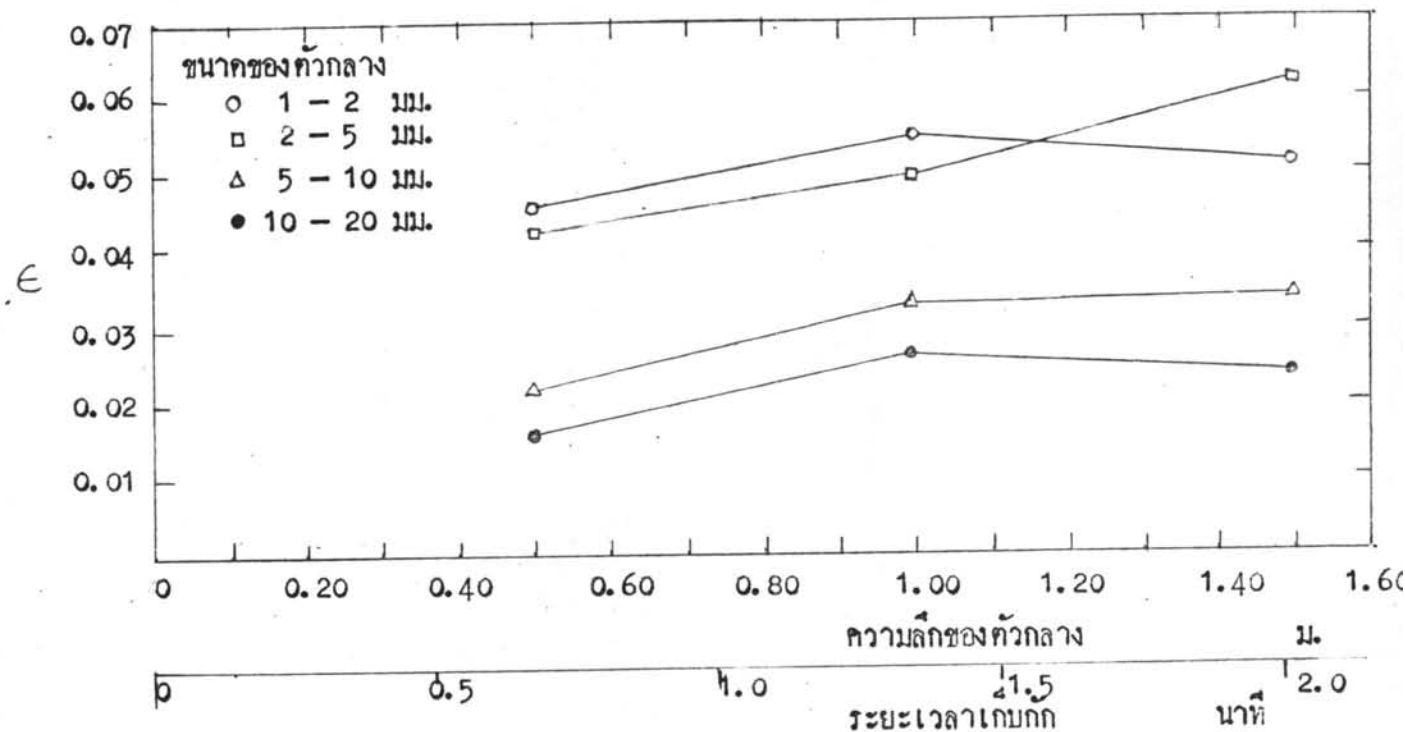
รูปที่ 5.19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลางกับขนาดของตัวกลางหรือค่า G ที่อัตราการไหล 1.48 ม³/ม²- นาที



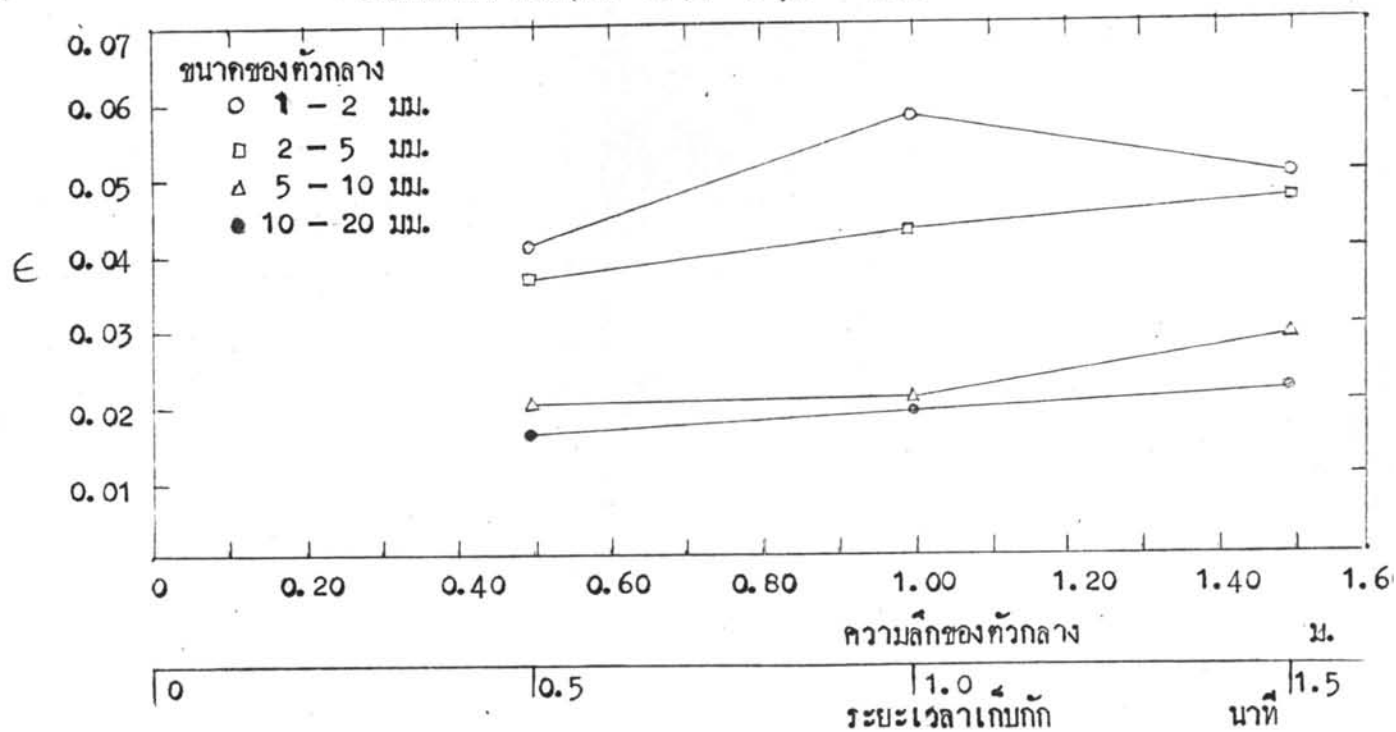
รูปที่ 5.20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับความลึกของตัวกลางหรือระยะเวลาเก็บกัก ที่อัตราการไหล $0.25 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาที}$



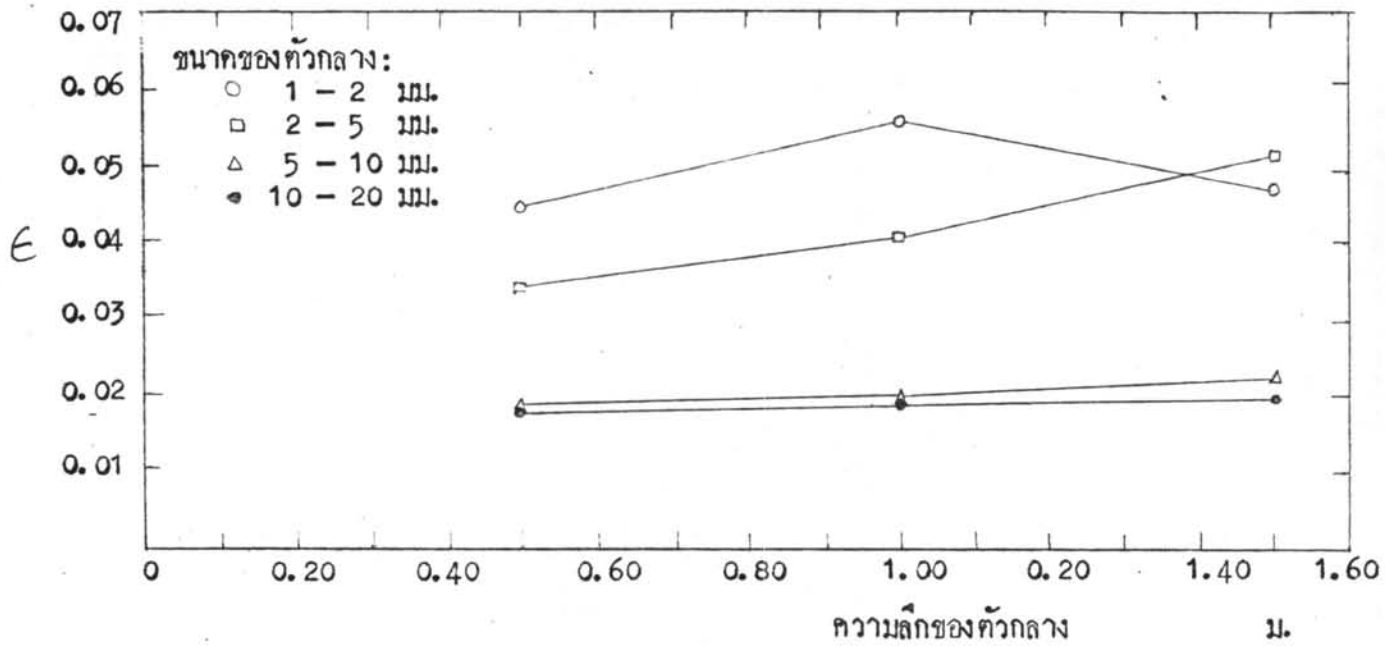
รูปที่ 5.21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับความลึกของตัวกลางหรือระยะเวลาเก็บกักที่อัตราการไหล $0.49 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาที}$



รูปที่ 5.22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ϵ กับความลึกของตัวกลางหรือระยะเวลาเก็บกักที่อัตราการไหล $0.74 \text{ m}^3/\text{m}^2 - \text{นาที}$

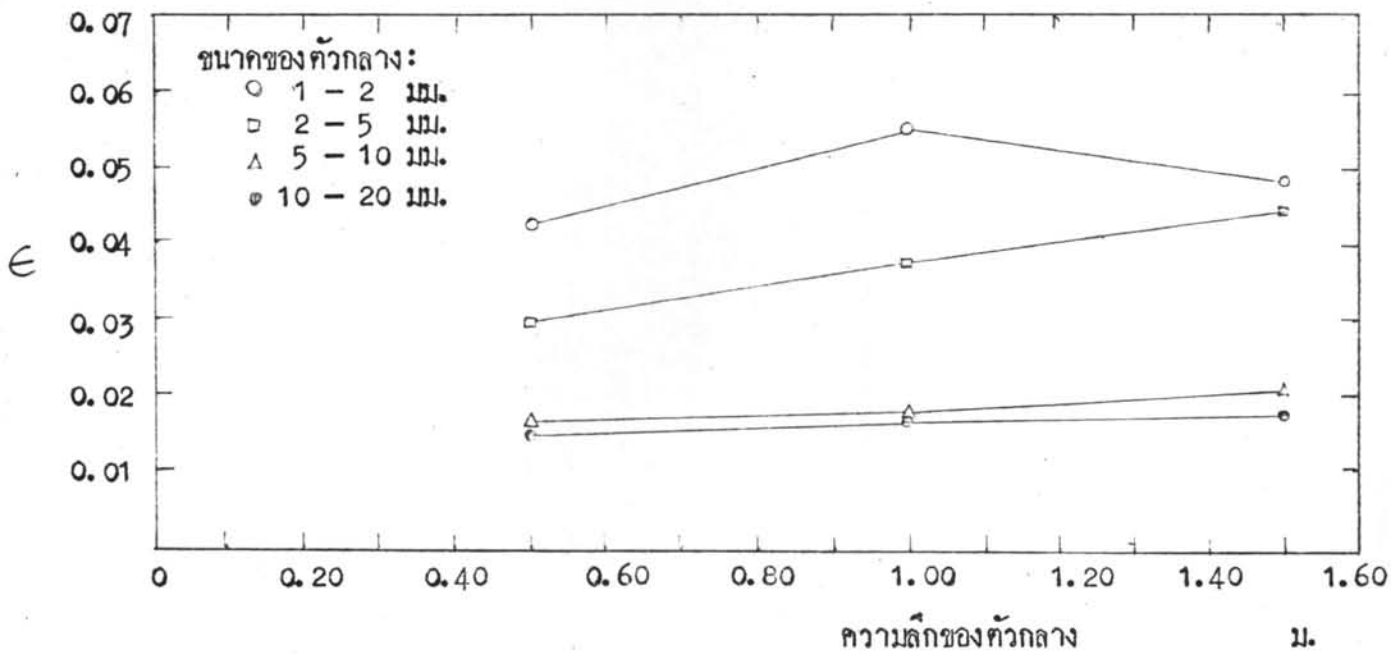


รูปที่ 5.23 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ϵ กับความลึกของตัวกลางหรือระยะเวลาเก็บกักที่อัตราการไหล $0.99 \text{ m}^3/\text{m}^2 - \text{นาที}$



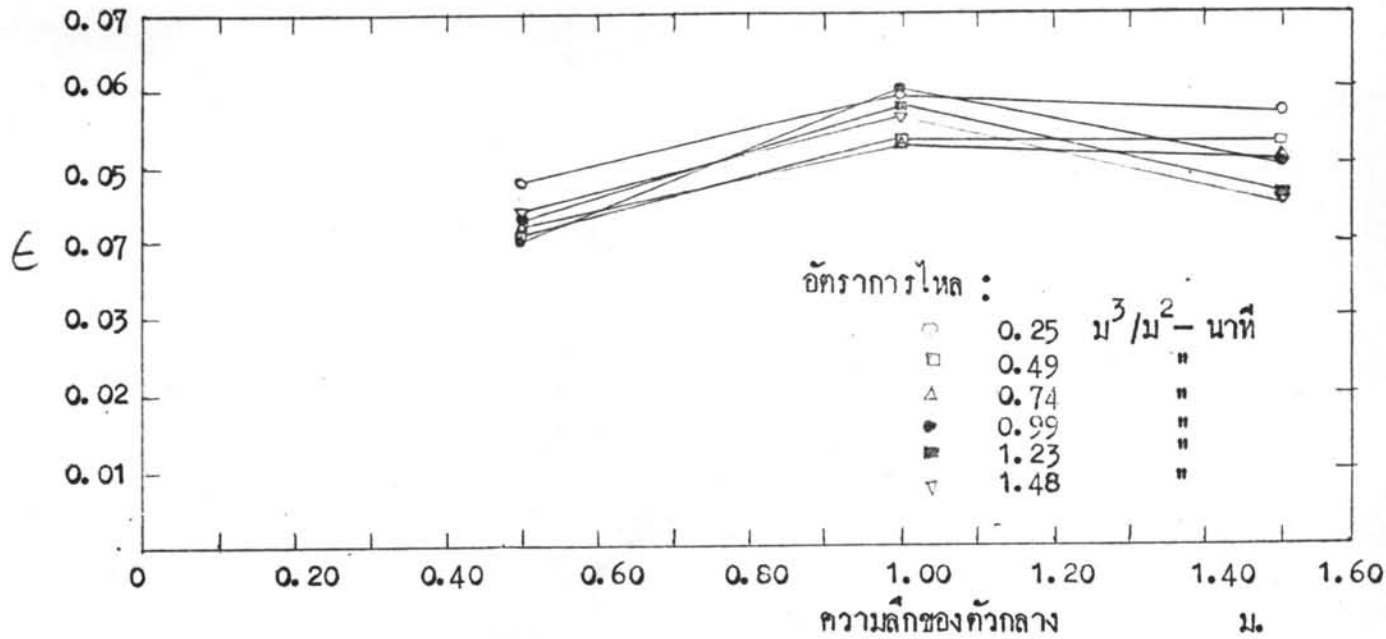
0 0.4 0.8 1.2
ระยะเวลาเก็บกัก นาที

รูปที่ 5.24 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับความลึกของตัวกลางหรือระยะเวลาเก็บกักที่อัตราการไหล $1.23 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาท}$

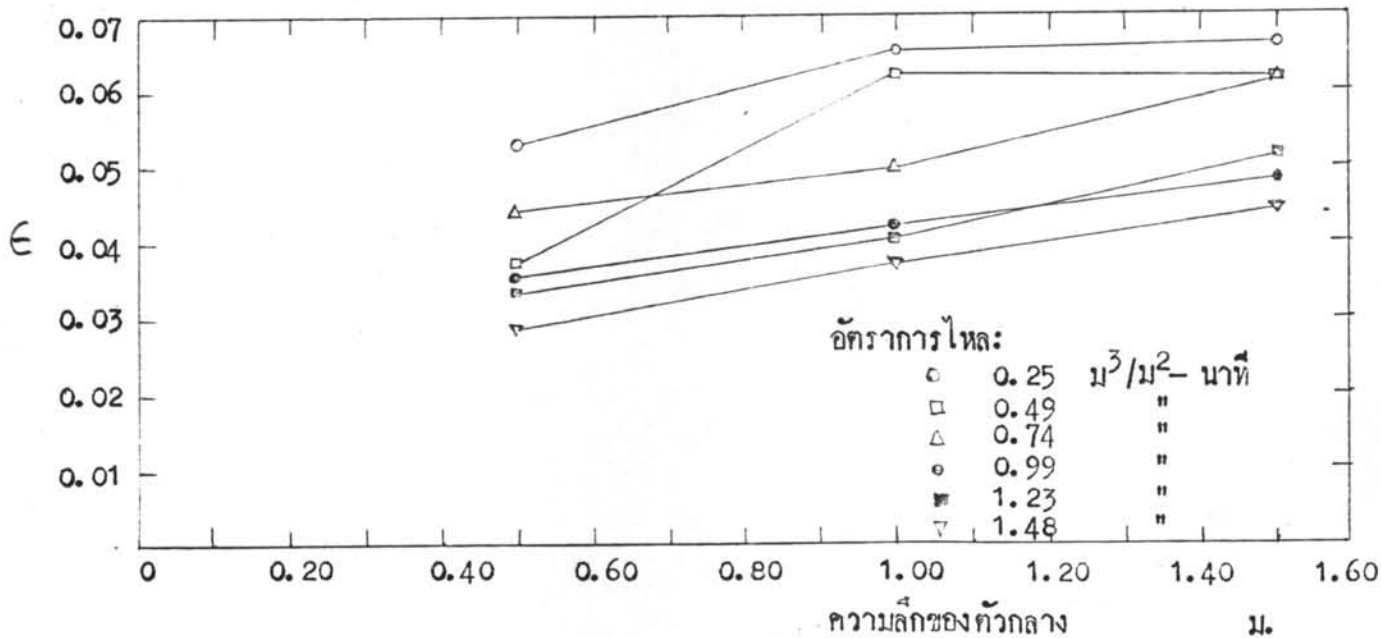


0 0.25 0.5 0.75 1.00
ระยะเวลาเก็บกัก นาที

รูปที่ 5.25 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับความลึกของตัวกลางหรือระยะเวลาเก็บกักที่อัตราการไหล $1.48 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาท}$



รูปที่ 5.26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของตัวกลางกับ ϵ ที่ขนาดของตัวกลาง ϕ 1 - 2 มม.



รูปที่ 5.27 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของตัวกลางกับ ϵ ที่ขนาดของตัวกลาง ϕ 2 - 5 มม.

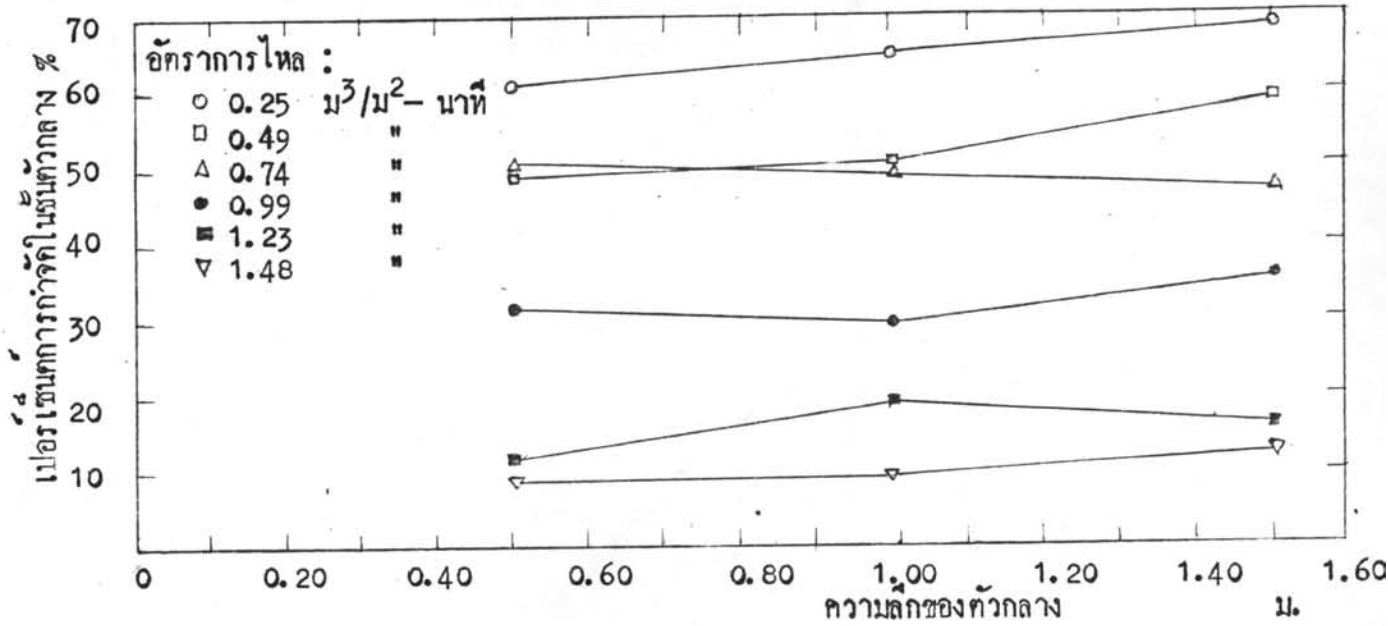
รูปที่ 5.30 - 5.39 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของตัวกลางกับเปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลาง เมื่อคงที่ขนาดตัวกลาง ϕ 1 - 2, 2 - 5, 5 - 10 หรือ 10 - 20 มม. แล้วเปลี่ยนอัตราการไหลจาก 0.25 - 1.48 m^3/m^2 - นาที หรือคงที่อัตราการไหลเป็น 0.25, 0.49, 0.74, 0.99, 1.23 หรือ 1.48 m^3/m^2 - นาที แล้วเปลี่ยนขนาดของตัวกลางเป็น ϕ 1 - 20 มม. จากกราฟจะเห็นว่าความลึกยิ่งมากเปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลางก็มากตาม เหตุนี้เพราะตัวกลางยังมีความลึกหรือความหนามากขึ้น จำนวนช่องว่างระหว่างเม็ดตัวกลางก็มาก ทำให้การเก็บกักตะกอนก็มีมากด้วย

สรุปแล้วความลึกของตัวกลางมีผลต่อประสิทธิภาพในการทำตะกอน ยิ่งมีความลึกของตัวกลางมาก หรือจำนวนการสัมผัสของอนุภาคมาก ก็ยิ่งทำให้การทำตะกอนดี แต่ในทางกลับกัน ถ้าความลึกของตัวกลางมาก ก็จะมีผลต่อการกำจัดหรือเก็บกักความขุ่นในชั้นตัวกลางมากด้วย.

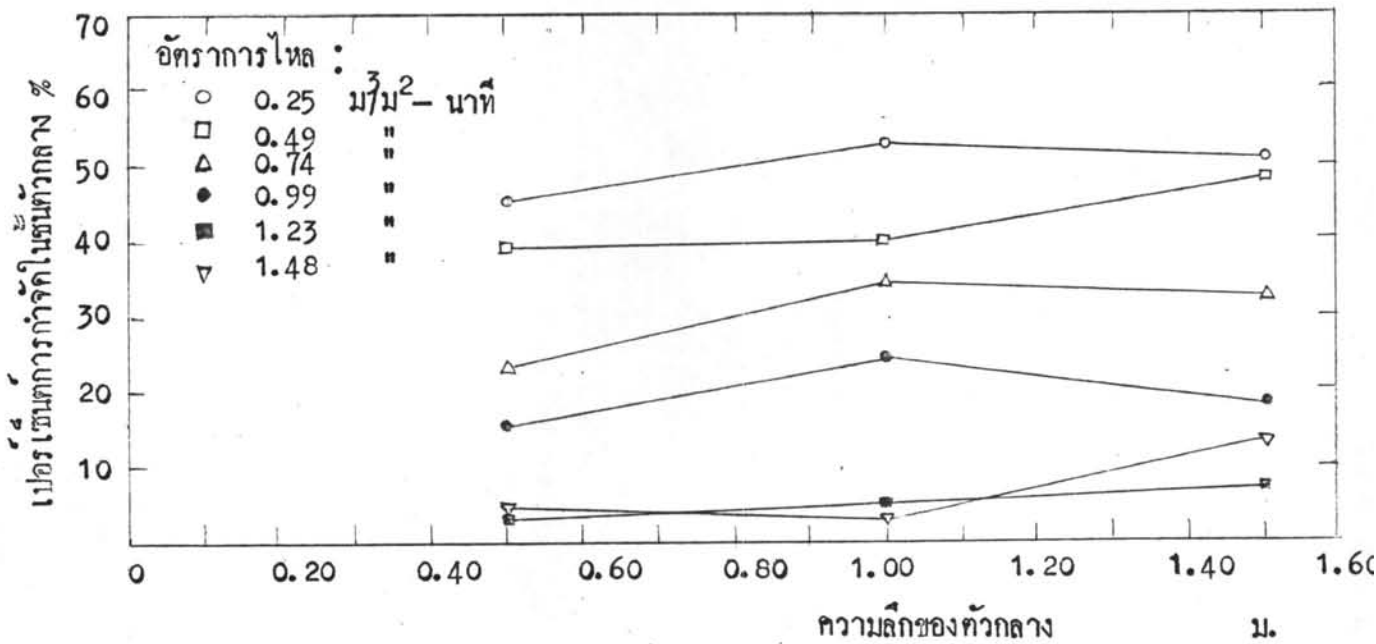
5.3 ผลของอัตราการไหลของน้ำ

อัตราการไหลของน้ำในตัวกลางของแข็งมีลักษณะคล้ายกับอัตราการไหลในถังทำตะกอนแบบใช้เครื่องมือกล คือค่าอัตราการไหลของน้ำจะสูงเกินไป ซึ่งจะไปทำให้ฟล็อกแตก สำหรับอัตราการไหลที่ค่าต่ำกว่าไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำตะกอนแบบใช้เครื่องมือกล ในกรณีการทำตะกอนแบบใช้ของแข็งเป็นตัวกลางนั้น อัตราการไหลมีความสำคัญเพราะอัตราการไหลที่ค่าจะมีผลทำให้การกำจัดความขุ่นในชั้นตัวกลางมีมากกว่าอัตราการไหลที่สูง เนื่องจากอัตราการไหลที่ต่ำกว่าจะทำให้เกิดการตกตะกอนมากกว่า ทำให้การเก็บกักความขุ่นในช่องว่างเม็ดตัวกลางมีมากกว่าด้วย

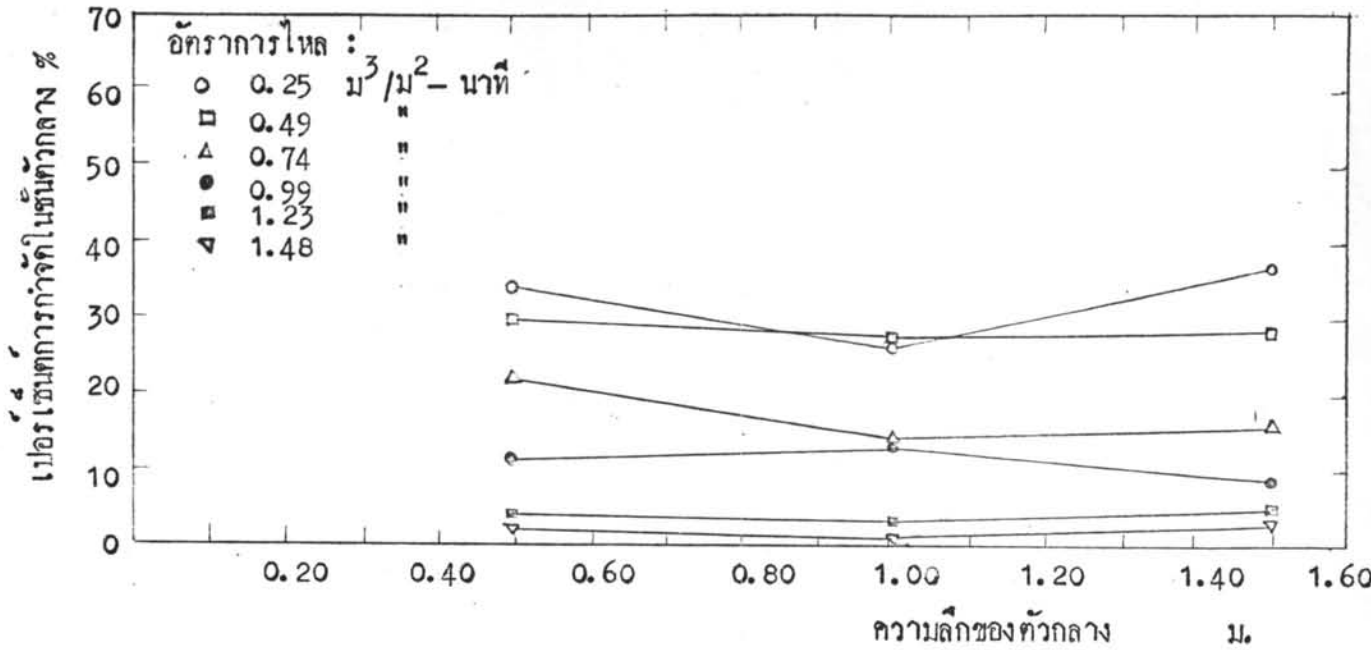
รูปที่ 5.40 - 5.46 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง G กับอัตราการไหลหรือ Q ที่ขนาดตัวกลางต่าง ๆ จาก ϕ 1 - 2, 2 - 5, 5 - 10 หรือ 10 - 20 มม. อัตราการไหลสูงจะทำให้ประสิทธิภาพในการทำตะกอนลดลง เพราะระยะเวลาทำตะกอนน้อยลง แต่เนื่องจากค่า G สูงขึ้นเมื่ออัตราการไหลสูง จึงทำให้ประสิทธิภาพไม่ลดต่ำลงไปมากนัก สำหรับอัตราการไหลที่สูงเกินไป จะทำให้ฟล็อกแตกได้



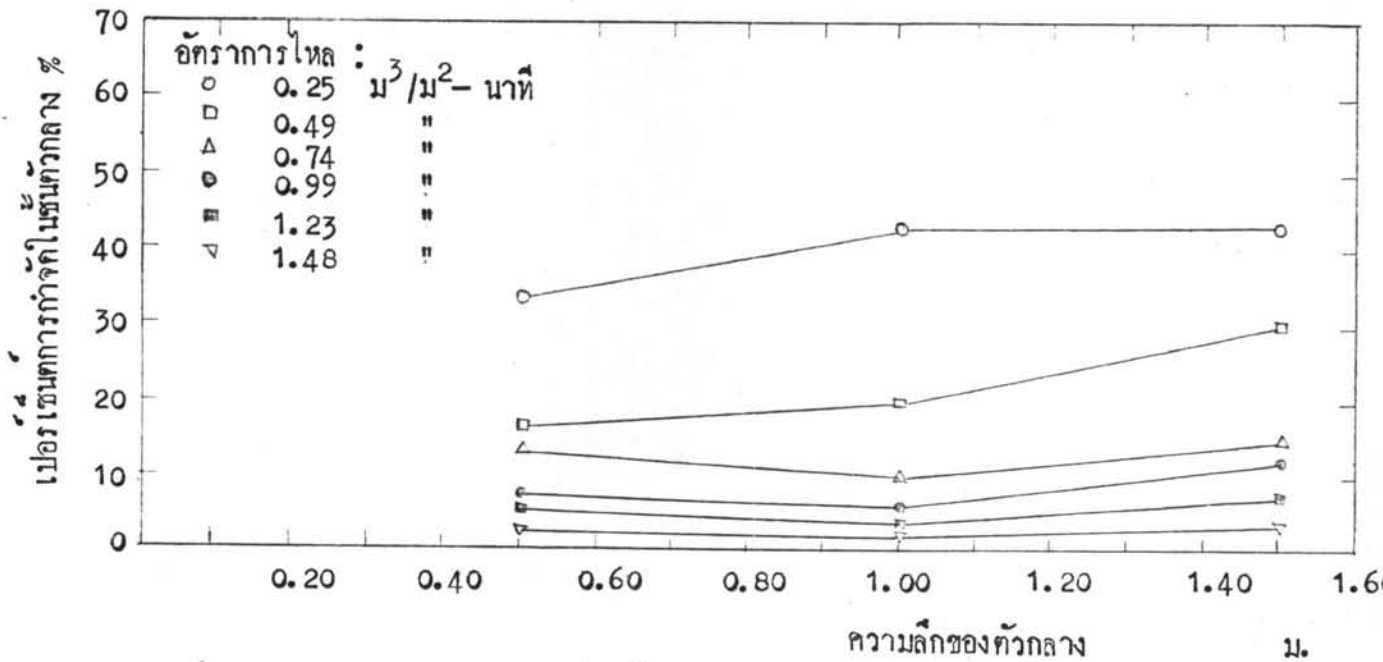
รูปที่ 5.30 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของตัวกลางกับเปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลาง เมื่อขนาดของตัวกลาง ϕ 1 - 2 มม.



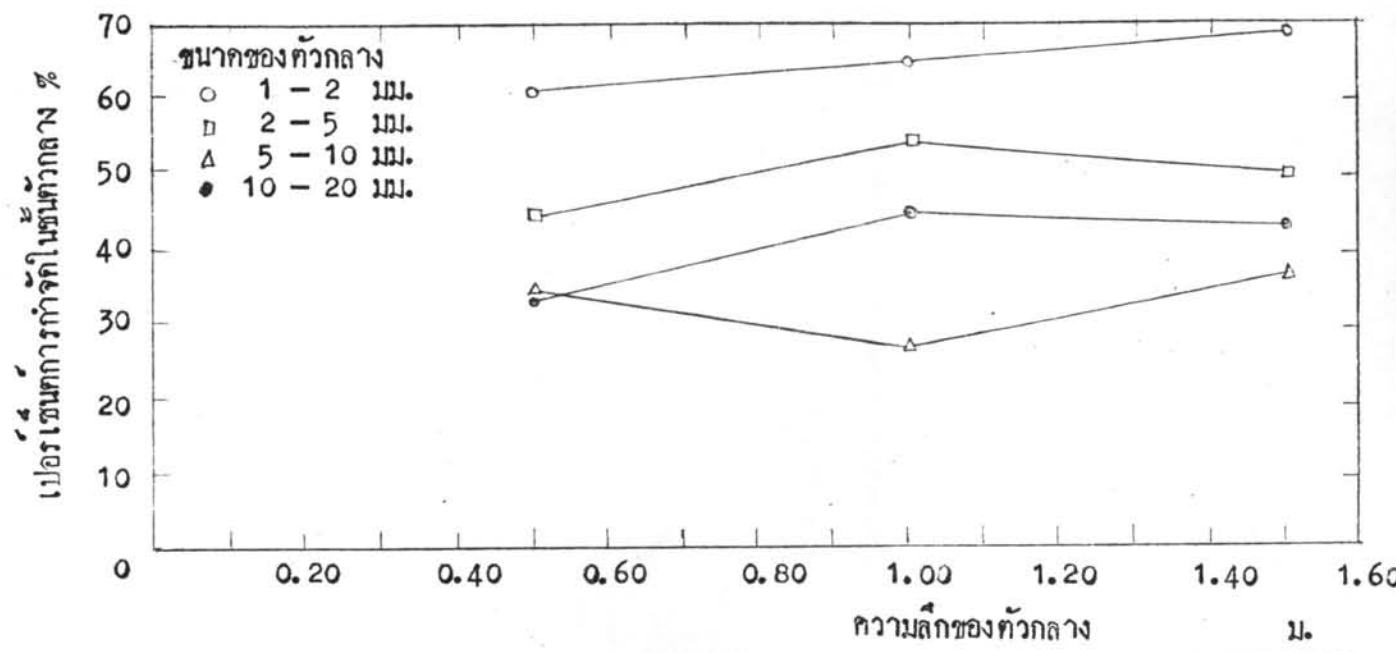
รูปที่ 5.31 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของตัวกลางกับเปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลาง เมื่อขนาดของตัวกลาง ϕ 2 - 5 มม.



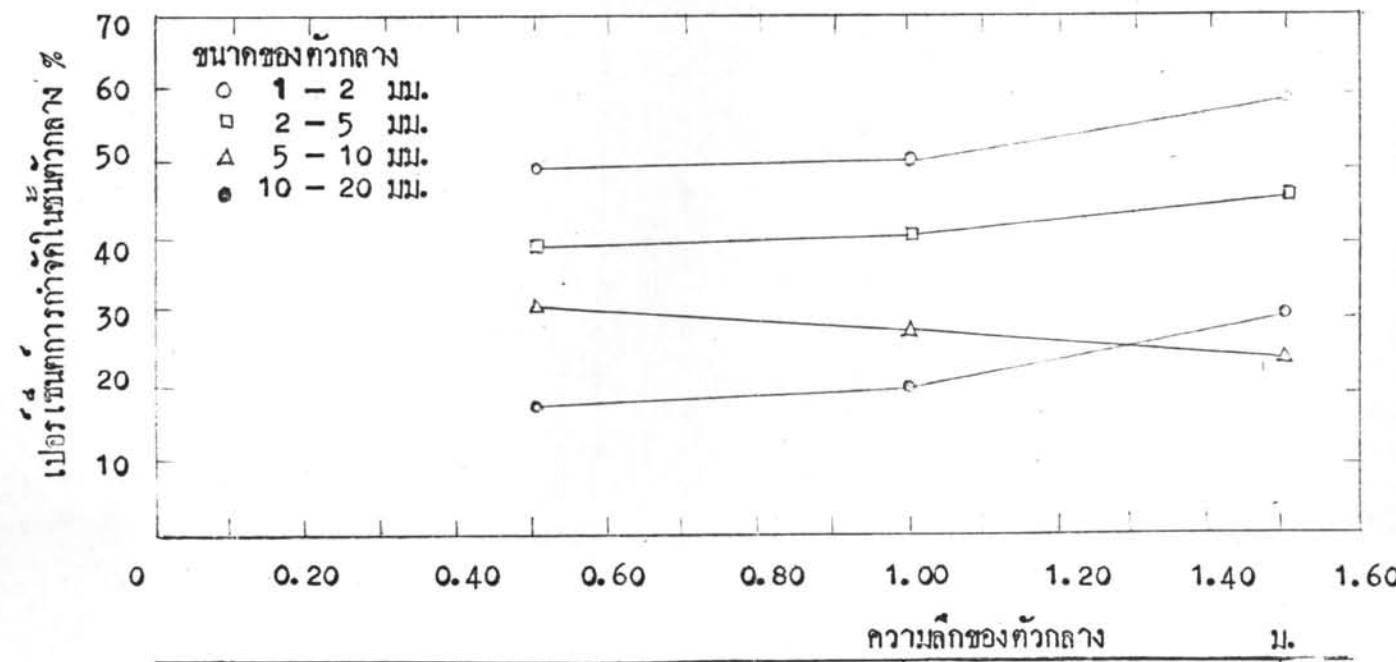
รูปที่ 5.32 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของตัวกลางกับเปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลาง เมื่อขนาดตัวกลาง ϕ 5 - 10 มม.



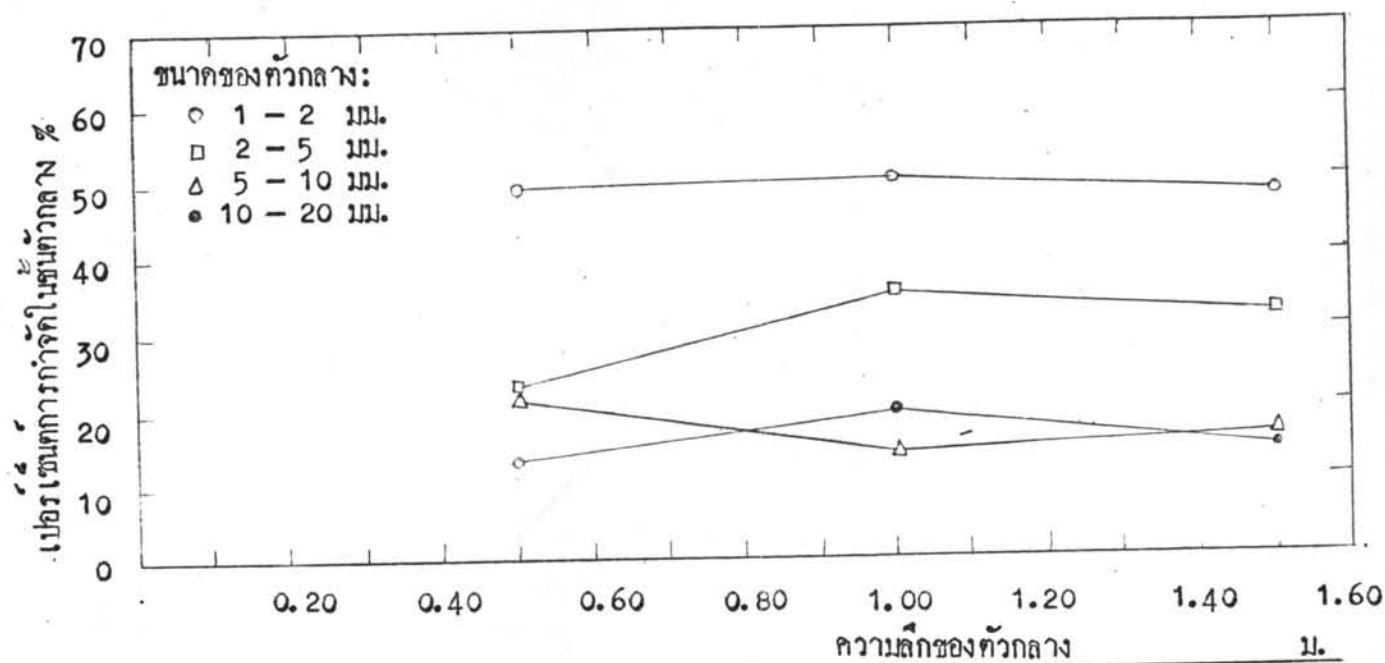
รูปที่ 5.33 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของตัวกลางกับเปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลาง เมื่อขนาดของตัวกลาง ϕ 10 - 20 มม.



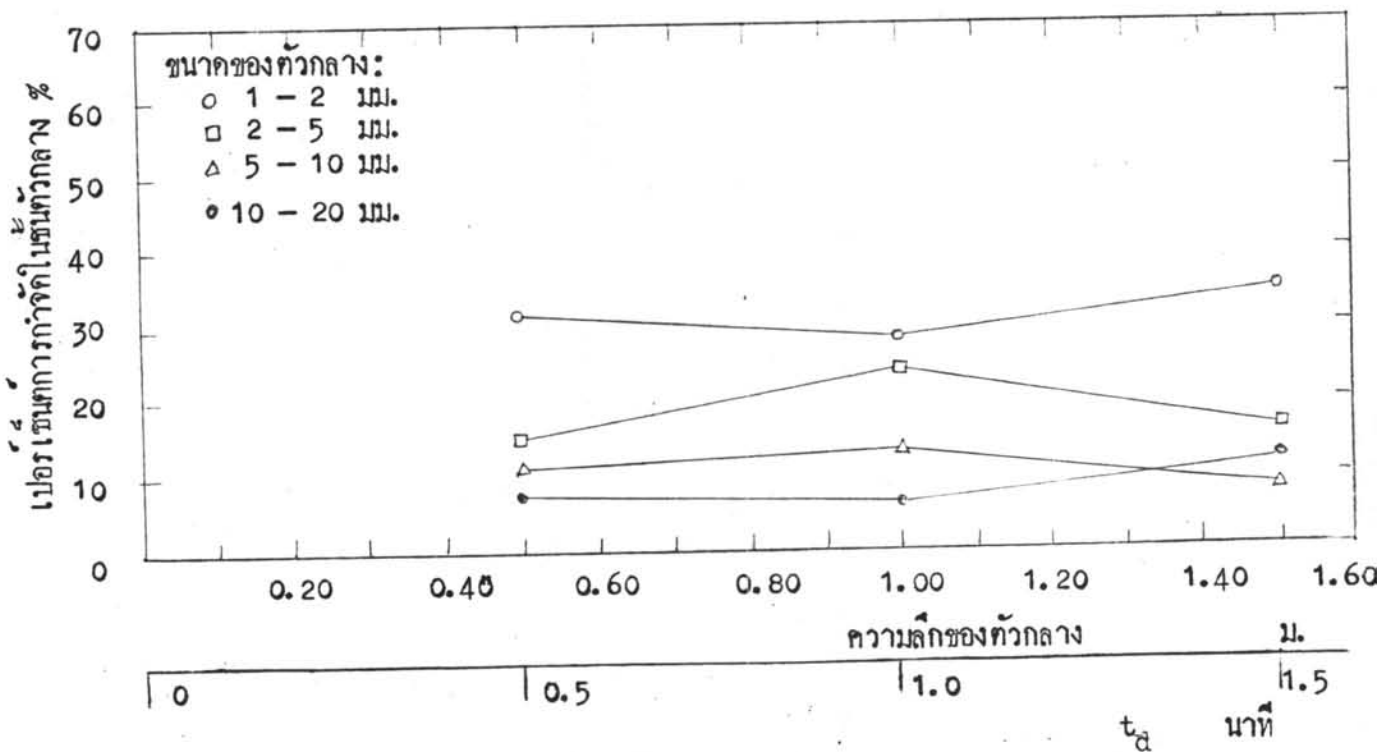
รูปที่ 5.34 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลางกับความลึกของตัวกลางหรือค่า t_d ที่อัตราการไหล $0.25 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{- นาที}$



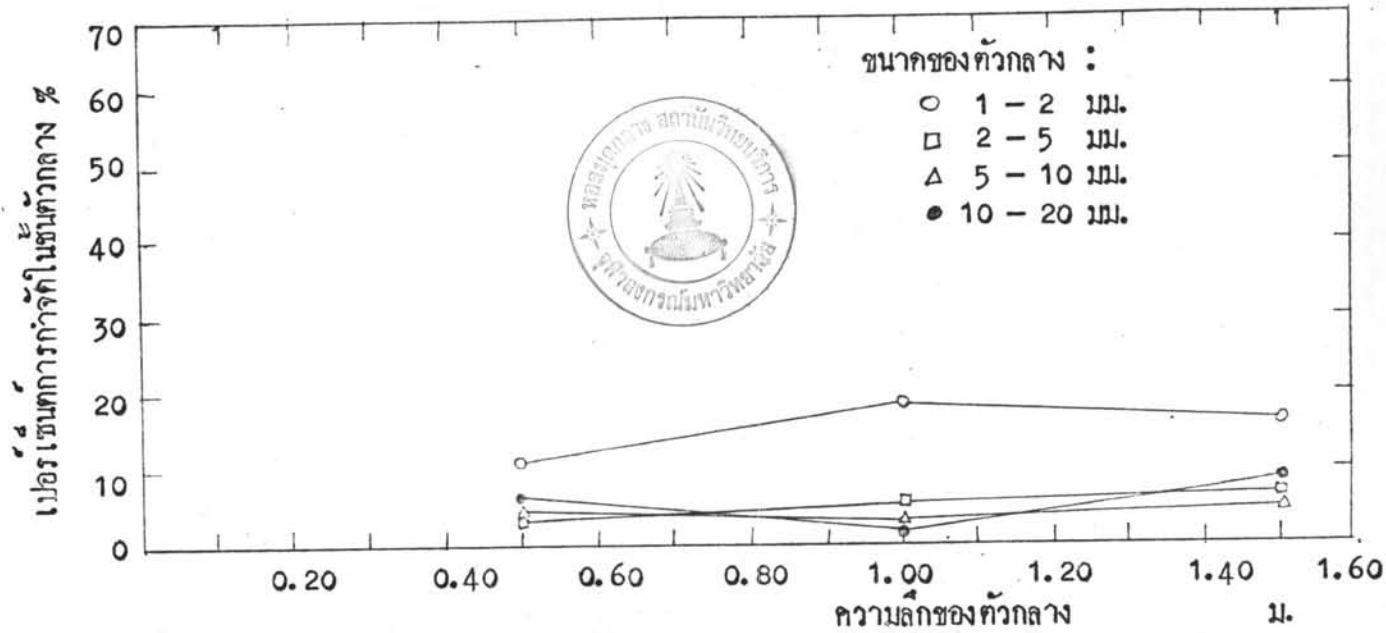
รูปที่ 5.35 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลางกับความลึกของตัวกลางหรือค่า t_d ที่อัตราการไหล $0.49 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{- นาที}$



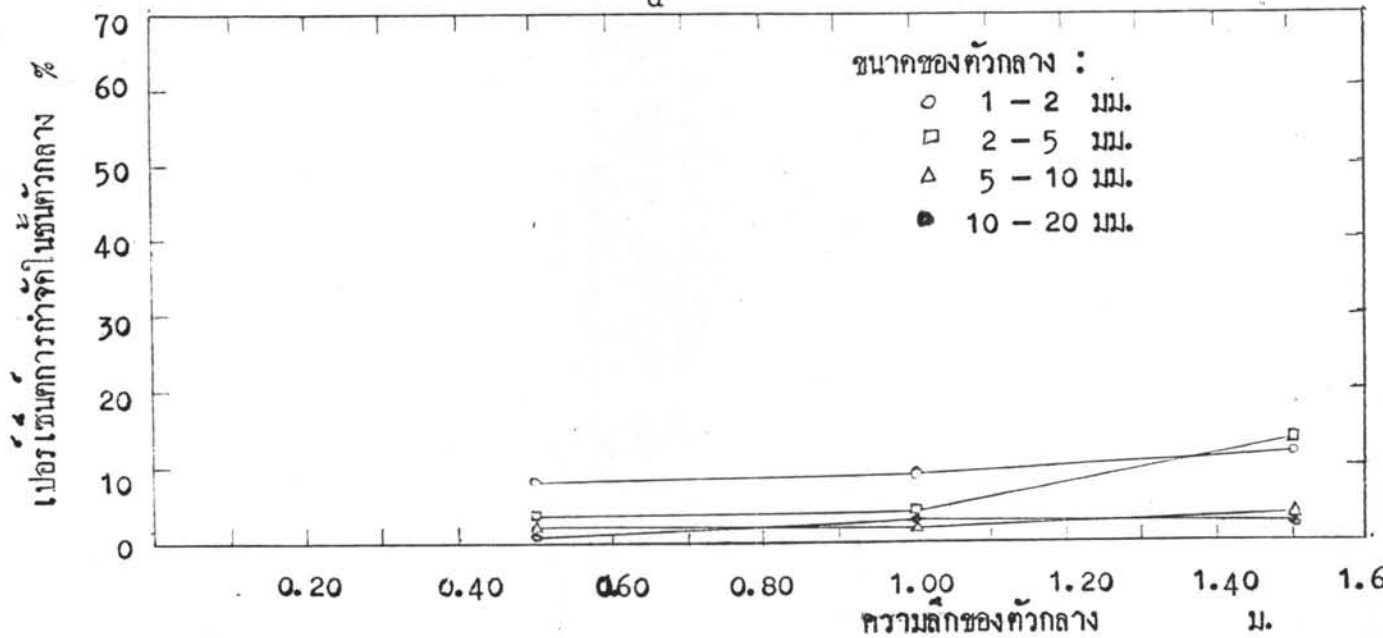
รูปที่ 5.36 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกักกันในชั้นตัวกลางกับความลึกของตัวกลางหรือค่า t_d ที่อัตราการไหล $0.74 \text{ m}^3/\text{m}^2 - \text{นาที}$



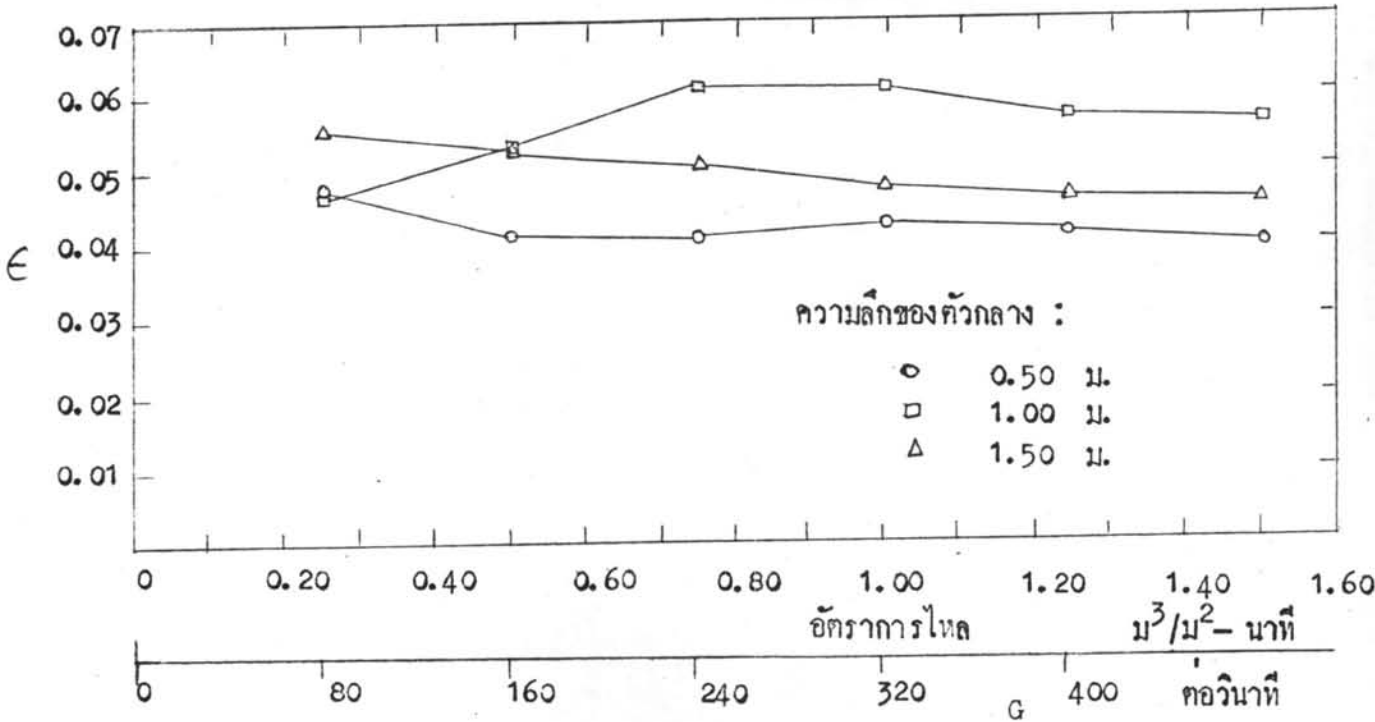
รูปที่ 5.37 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกักกันในชั้นตัวกลางกับความลึกของตัวกลางหรือค่า t_d ที่อัตราการไหล $0.99 \text{ m}^3/\text{m}^2 - \text{นาที}$



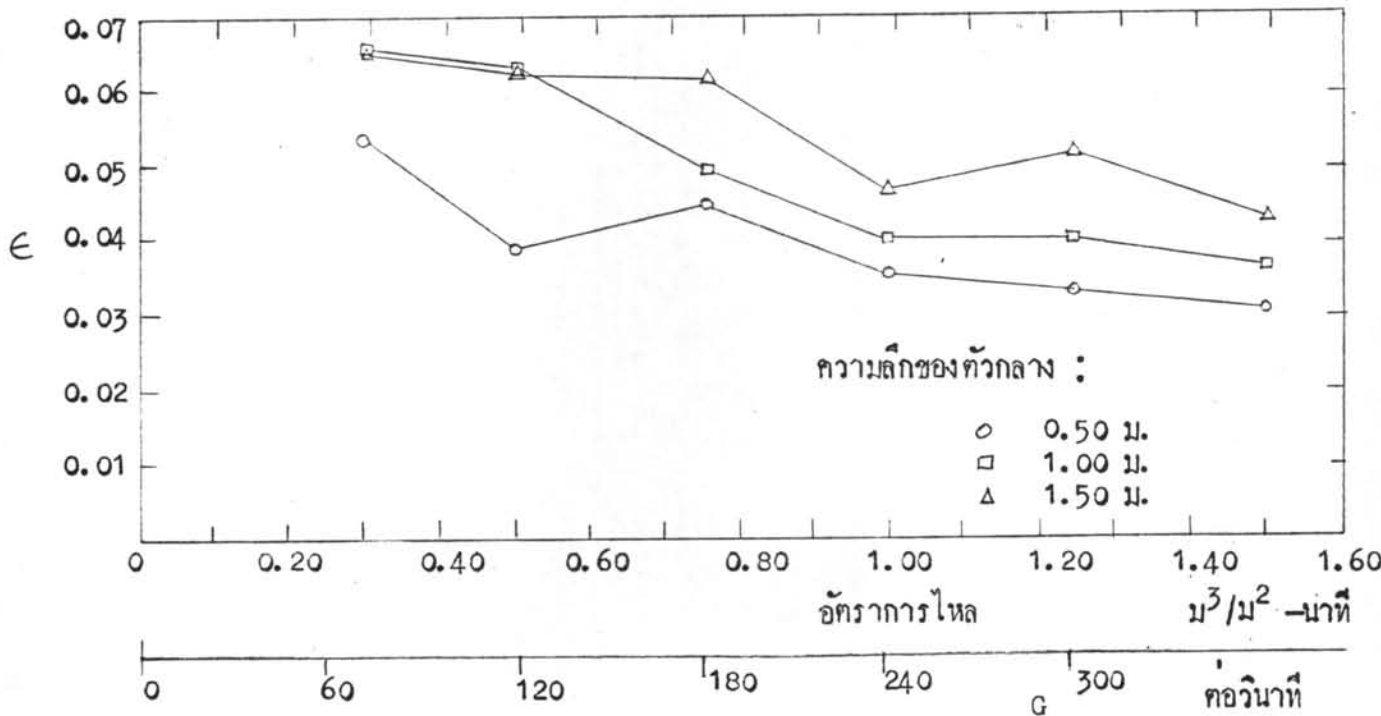
รูปที่ 5.38 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจึกในชั้นตัวกลางกับความลึกของตัวกลางหรือค่า t_d ที่อัตราการไหล $1.23 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาท}$



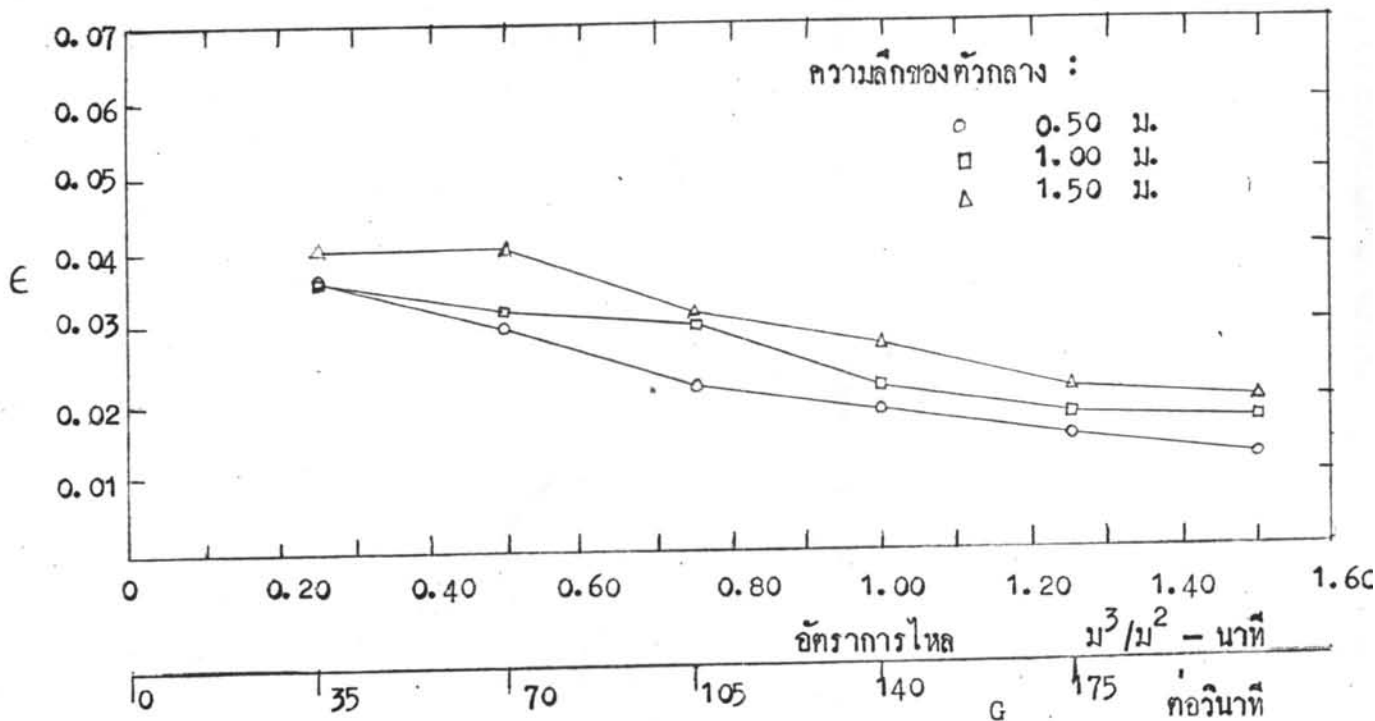
รูปที่ 5.39 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจึกในชั้นตัวกลางกับความลึกของตัวกลางหรือค่า t_d ที่อัตราการไหล $1.48 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาท}$



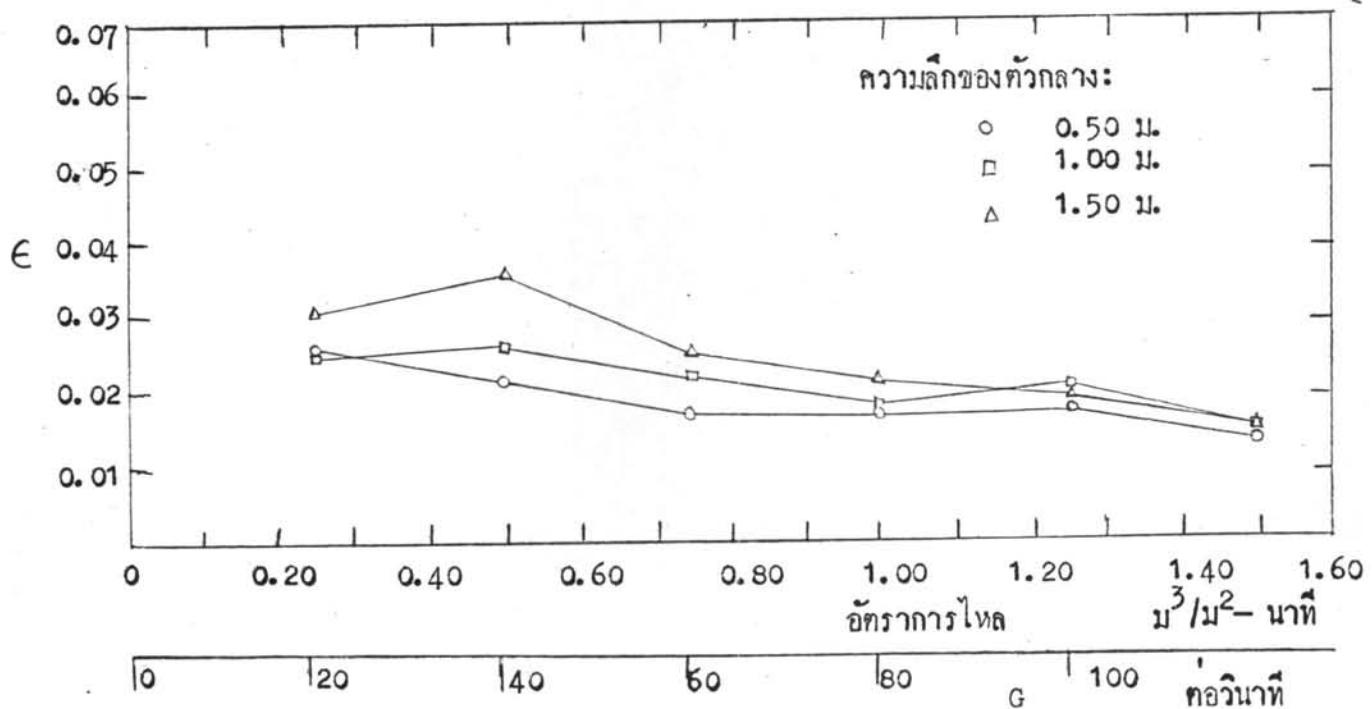
รูปที่ 5.40 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับอัตราการใช้หรือ G ที่ขนาดของตัวกลาง ϕ 1 - 2 มม.



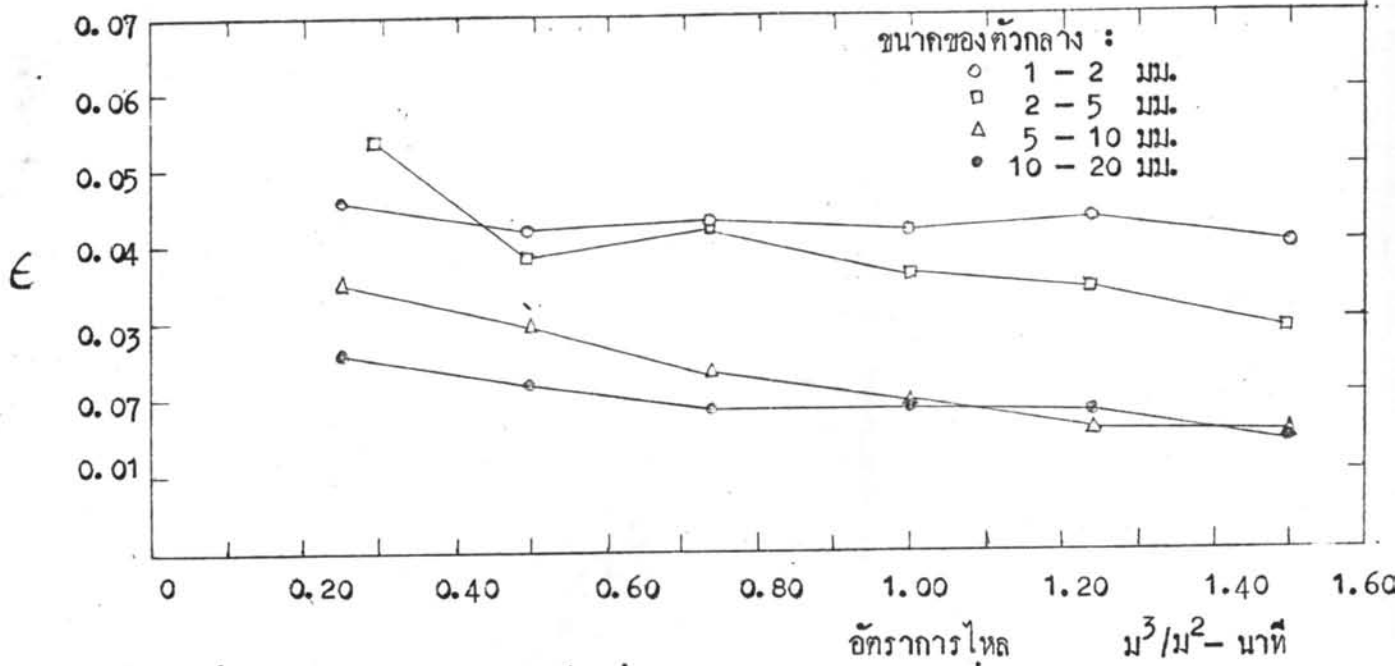
รูปที่ 5.41 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับอัตราการใช้หรือ G ที่ขนาดของตัวกลาง ϕ 2 - 5 มม.



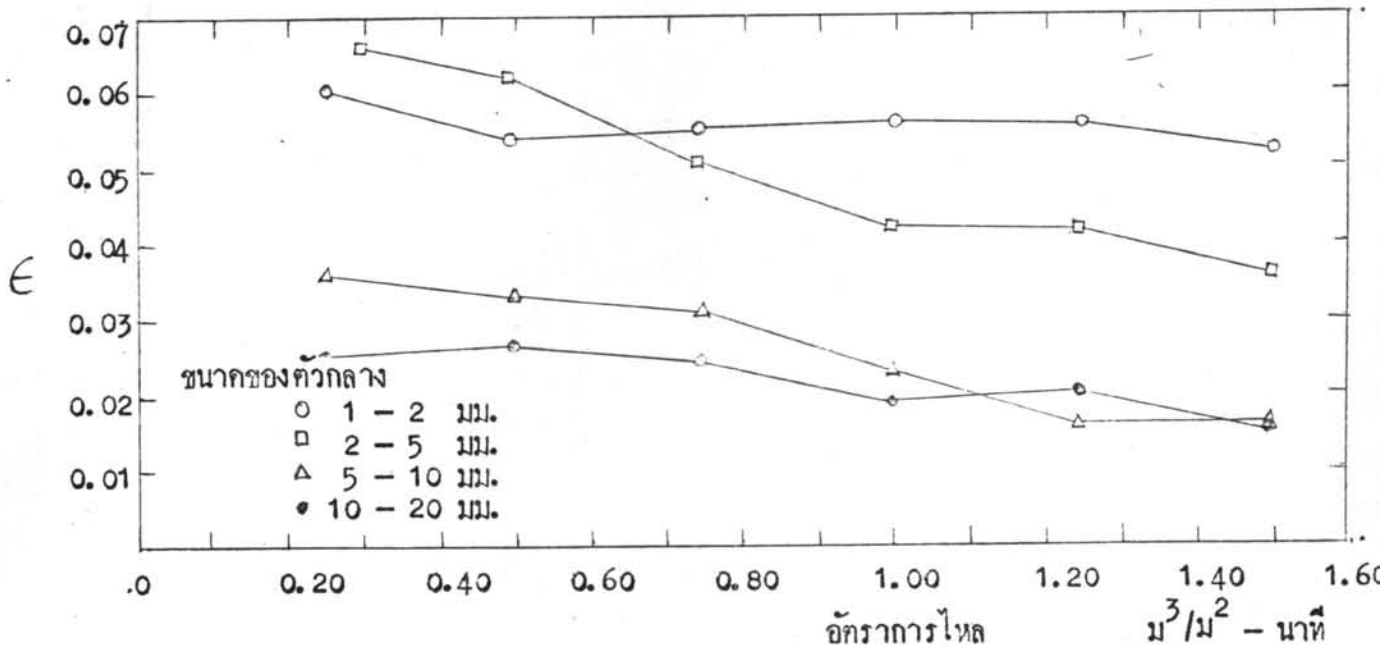
รูปที่ 5.42 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ϵ กับอัตราการไหล หรือ G ที่ขนาดของตัวกลาง ϕ 5 - 10 มม.



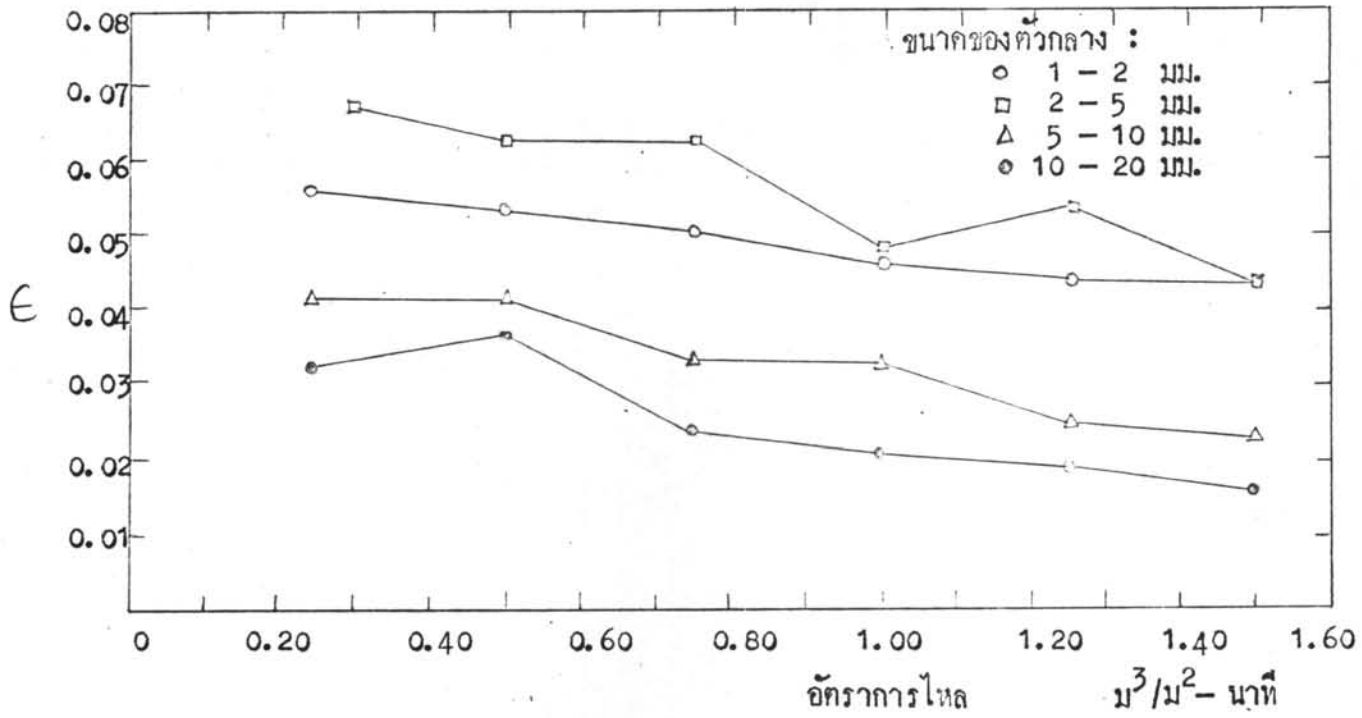
รูปที่ 5.43 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ϵ กับอัตราการไหล หรือ G ที่ขนาดของตัวกลาง ϕ 10 - 20 มม.



รูปที่ 5.44 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการใช้กับ ϵ ที่ความลึกของตัวกลาง 0.50 ม.



รูปที่ 5.45 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการใช้กับ ϵ ที่ความลึกของตัวกลาง 1.00 ม.



รูปที่ 5.46 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตรากาโรไลกับ ϵ ที่ความลึกของตัวกลาง 1.50 ม.

รูปที่ 5.47 - 5.53 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลกับเปอร์เซ็นต์การกำจัดหรือการเก็บกักในชั้นตัวกลาง อัตราการไหลที่จะทำให้เปอร์เซ็นต์การกำจัดสูงกว่าอัตราการไหลที่สูง เพราะอัตราการไหลที่ต่ำ การตกตะกอนจะมีมาก ทำให้การเก็บกักในช่องว่างระหว่างเม็ดตัวกลางมาก ยิ่งตัวกลางขนาดเล็กจะมีเปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลางยิ่งมาก

5.4 ผลของระยะเวลาเก็บกัก (t_d)

คงใจกล่าวมาแล้วในบทอื่น ๆ ว่า ระยะเวลาเก็บกัก (t_d) มีความสำคัญต่อการทำตะกอนมาก เพราะจะมีผลต่อการสัมผัสของตะกอน สำหรับการทำให้ตะกอนแบบไขของแข็ง เป็นตัวกลางใช้เวลาทำตะกอนเพียง 1 - 5 นาที เท่านั้น นับว่าใช้เวลาในการทำตะกอนน้อยกว่าการทำตะกอนแบบไขใบพัดมาก ซึ่งต้องใช้เวลาราว 20 - 30 นาที ระยะเวลาเก็บกัก (t_d) มีค่าเท่ากับอัตราส่วนของความลึกของตัวกลางกับความเร็วที่น้ำไหลผ่านตัวกลาง การที่ระยะเวลาเก็บกักมากหรือน้อยจึงขึ้นอยู่กับค่าทั้งสองนี้

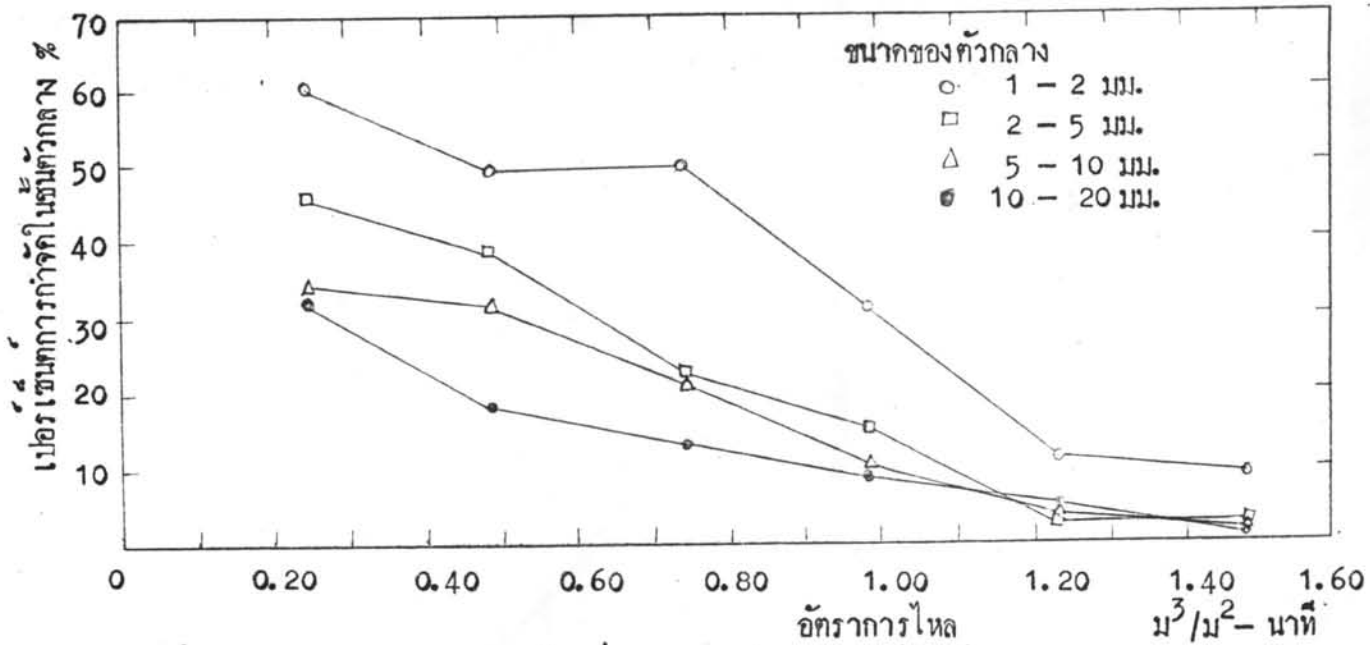
รูปที่ 5.20 - 5.25 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ϵ กับระยะเวลาเก็บกักที่อัตราการไหลต่าง ๆ จาก $0.25 - 1.48 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาที่}$ ที่ค่าอัตราการไหลและความลึกของตัวกลางหนึ่งจะให้ค่า t_d ค่าหนึ่ง ระยะเวลาเก็บกักใช้เวลาเพียง 1 - 5 นาที

5.5 ผลของความเร็วสัมพัทธ์ต่อหน่วยระยะทาง (G)

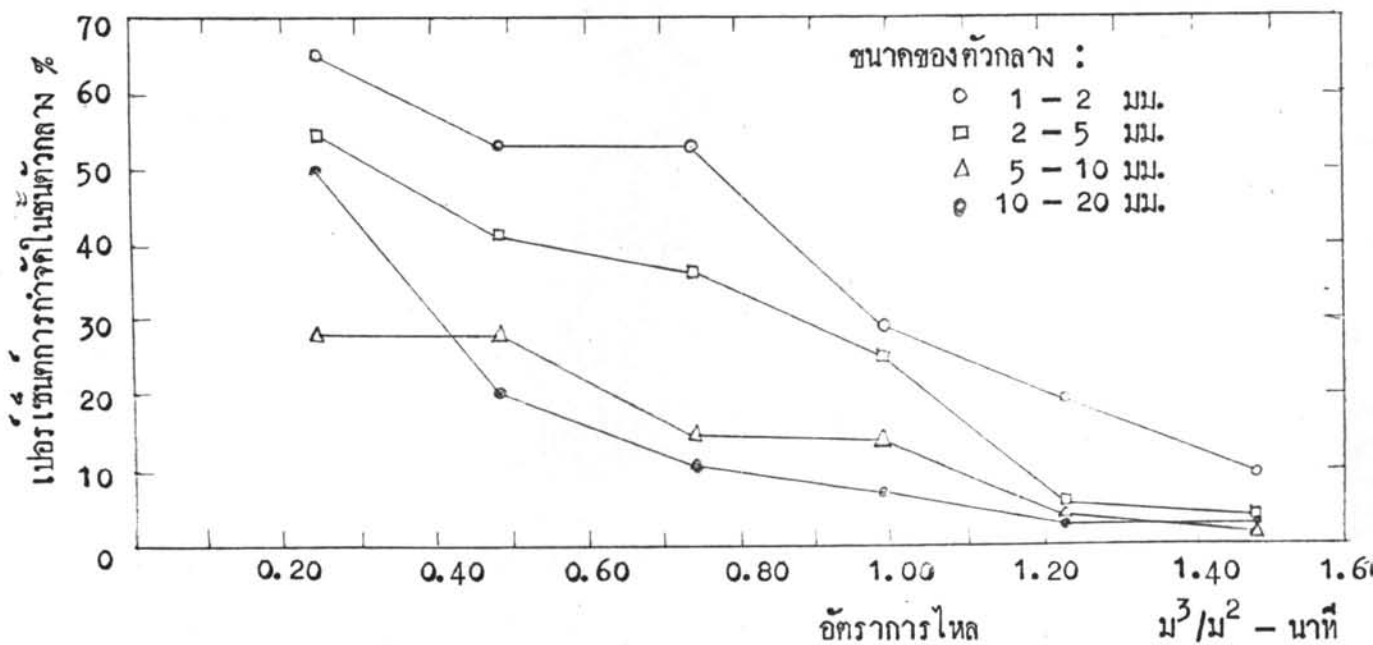
รูปที่ 5.40 - 5.43 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ϵ กับความเร็วสัมพัทธ์ต่อหน่วยระยะทาง (G) ประสิทธิภาพในการกำจัดที่สูงจะมีค่า G อยู่ระหว่าง 80 - 250 ต่อวินาที เมื่อใช้ขนาดตัวกลาง ϕ 1 - 5 มม. และความลึกไม่ต่ำกว่า 0.50 ม. ประสิทธิภาพในการกำจัดจะไม่ดีเมื่อใช้ตัวกลางขนาดใหญ่ ซึ่งให้ค่า G ต่ำ เหตุผลก็เพราะเมื่อใช้ตัวกลางขนาดเล็กจะเกิดแรงเฉือนและความเร็วสัมพัทธ์ต่อหน่วยระยะทางมากกว่า เมื่อใช้ตัวกลางขนาดใหญ่จึงสมการ

$$J_{ij} = \frac{1}{6} n_i n_j G (d_i + d_j)^3$$

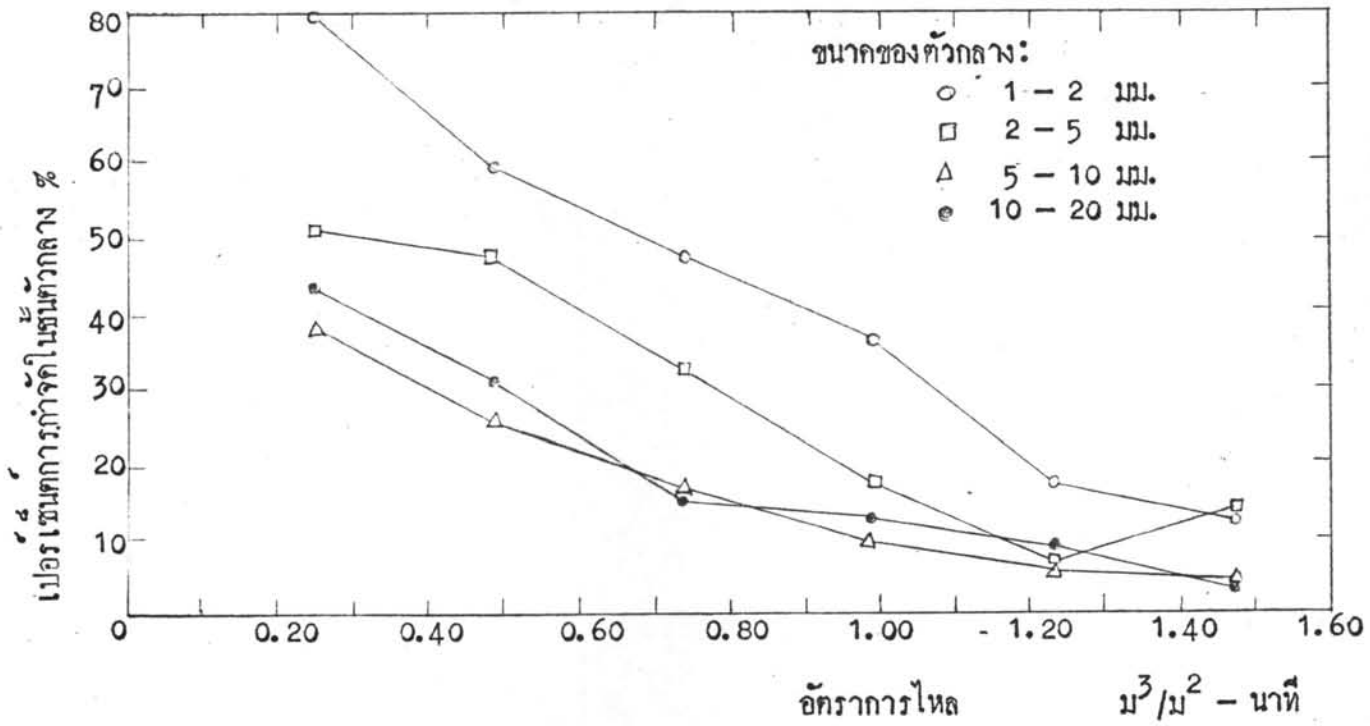
อัตราการสัมผัสจะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของอนุภาค ความเร็วสัมพัทธ์ต่อหน่วยระยะทาง และเส้นผ่าศูนย์กลางของอนุภาค ซึ่งความเร็วสัมพัทธ์ต่อหน่วยระยะทางจะมีผลต่ออัตราการสัมผัสมาก



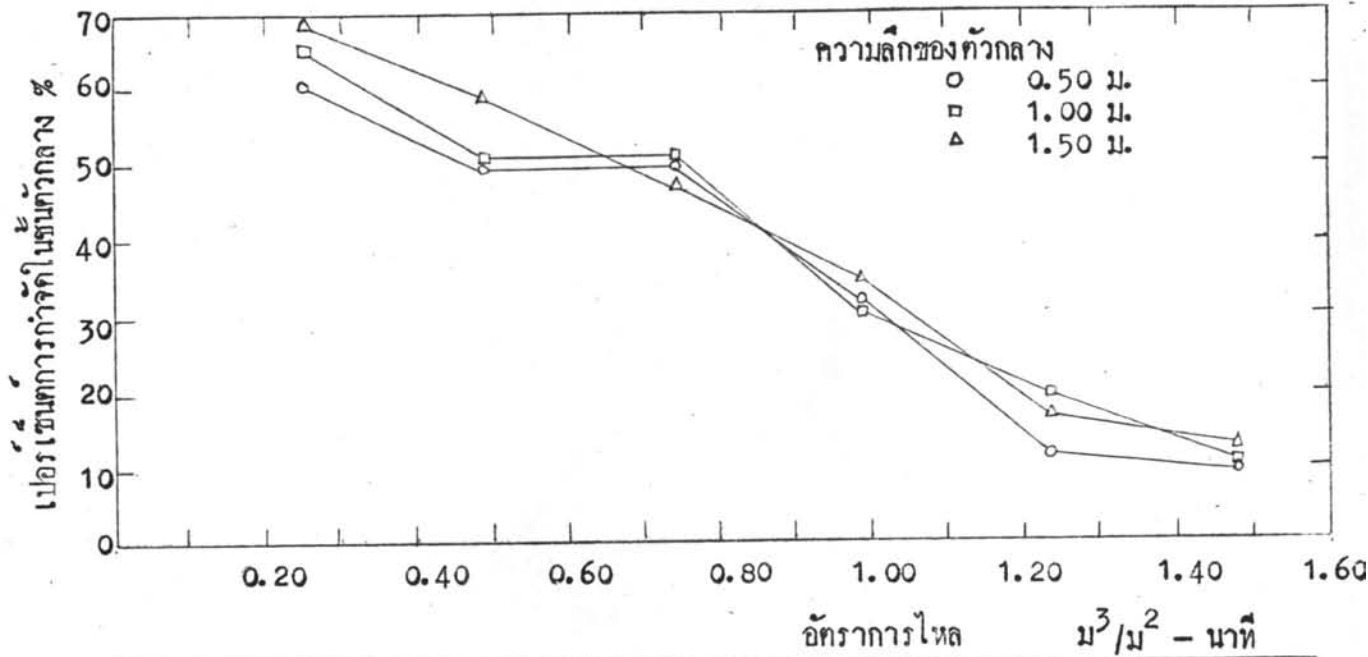
รูปที่ 5.47 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลกับเปอร์เซ็นต์การกักกันในตะแกรง เมื่อความลึกของตะแกรง 0.50 ม.



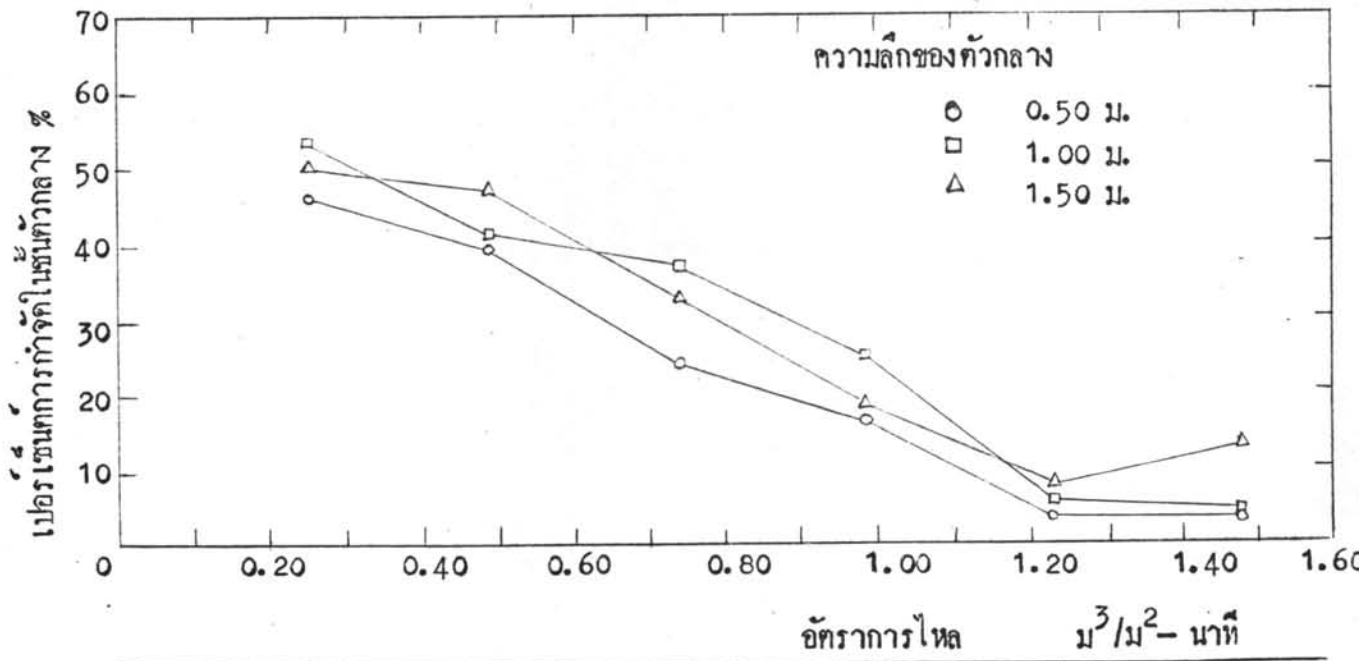
รูปที่ 5.48 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลกับเปอร์เซ็นต์การกักกันในตะแกรง เมื่อความลึกของตะแกรง 1.00 ม.



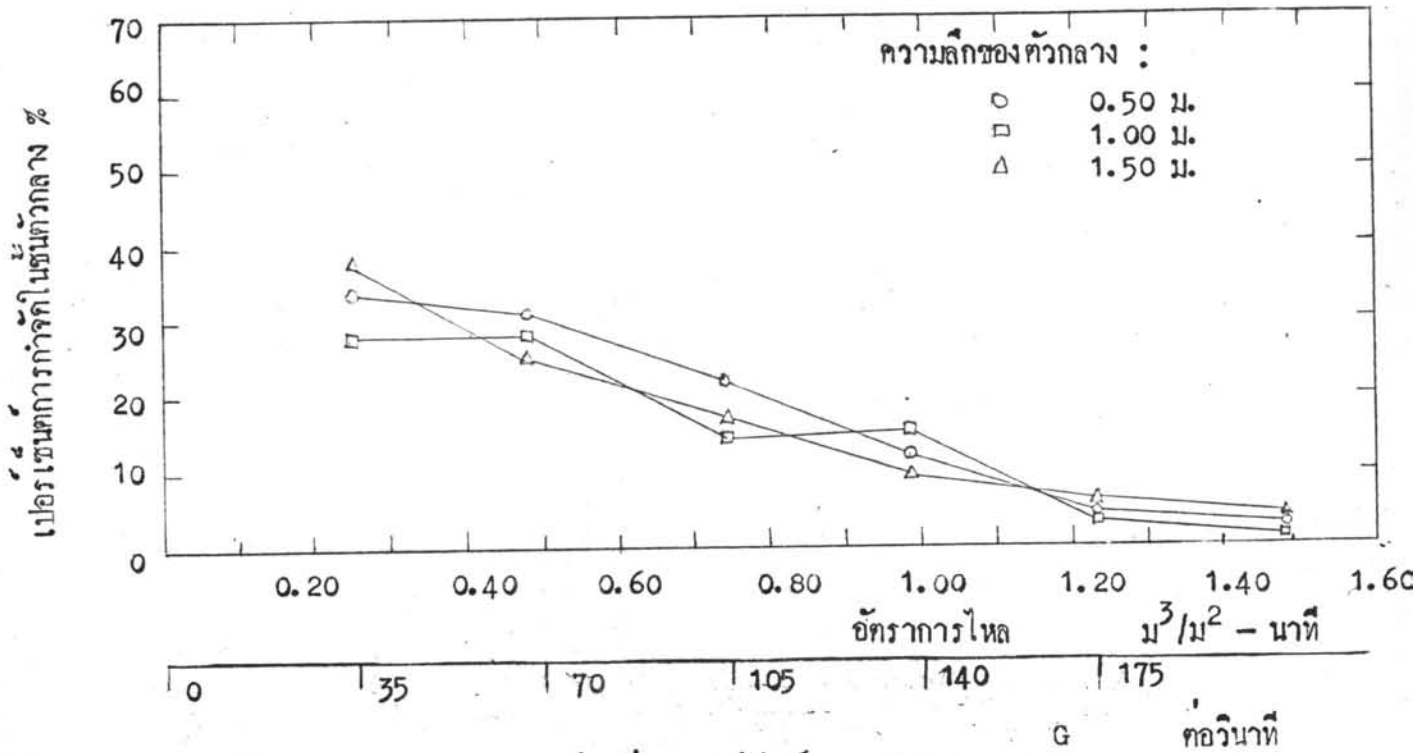
รูปที่ 5.49 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการใช้กับเปอร์เซ็นต์การก่่าจกัในชั้นตัวกลาง เมื่อความลึกของตัวกลาง 1.50 ม.



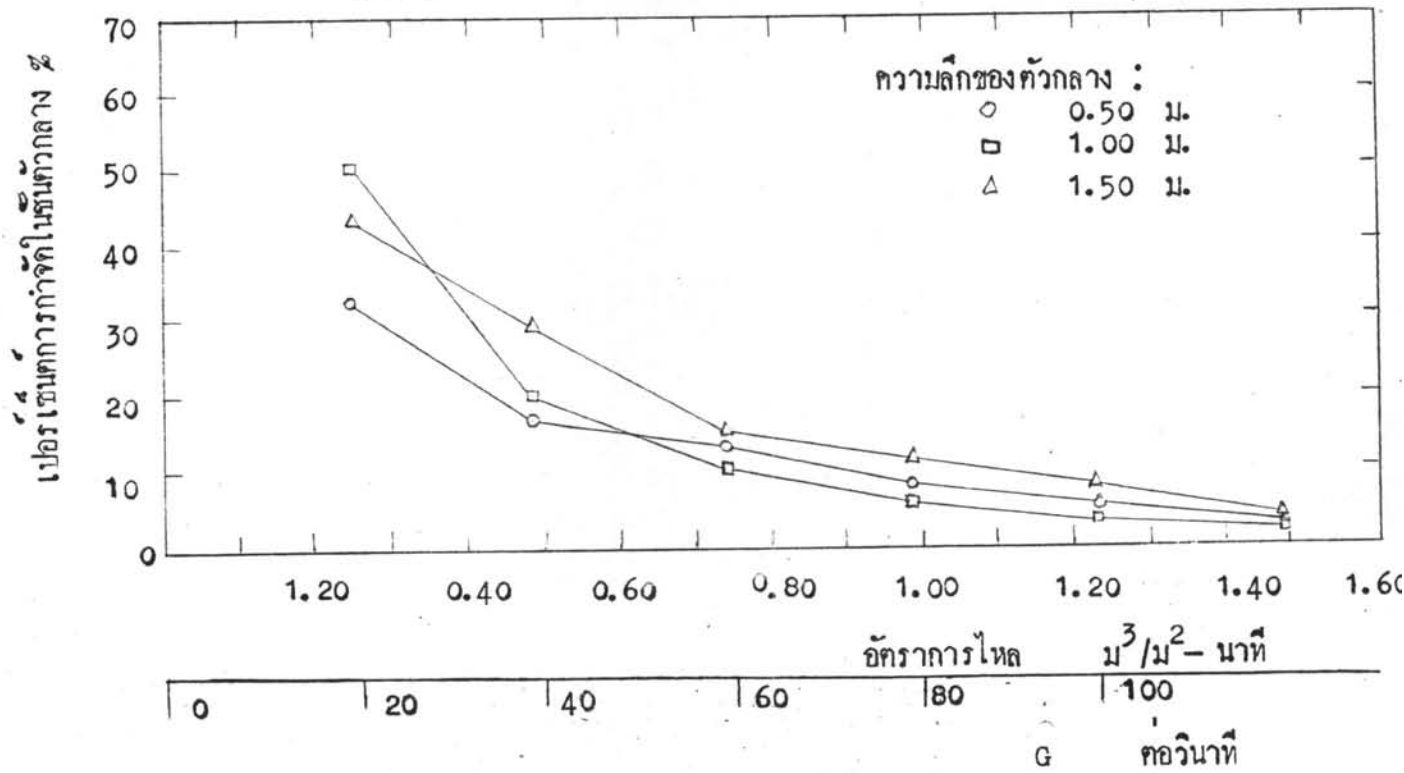
รูปที่ 5.50 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การกักจับกับอัตราการไหลหรือค่า G
เมื่อขนาดของทัวกลาง ϕ 1 - 2 มม.



รูปที่ 5.51 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การกักจับกับอัตราการไหลหรือค่า G
เมื่อขนาดของทัวกลาง ϕ 2 - 5 มม.



รูปที่ 5.52 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจัดกับอัตราการไหล หรือค่า G เมื่อขนาดของตัวกลาง ϕ 5 - 10 มม.



รูปที่ 5.53 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจัดกับอัตราการไหล หรือค่า G เมื่อขนาดของตัวกลาง ϕ 10 - 20 มม.

ค่า G ที่สูงจะให้อัตราการสัมผัสที่มากกว่าค่า G ที่ต่ำกว่า แต่หากค่า G สูงเกินไปจะทำให้ฟลอคแตกแยกออกจากการรวมตัวกันได้ เมื่ออัตราการสัมผัสมากจะทำให้เกิดฟลอคขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถตกตะกอนในถังตกตะกอนได้คือ ความขุ่นที่เหลือมีน้อย ประสิทธิภาพในการกำจัดจึงมีค่ามาก

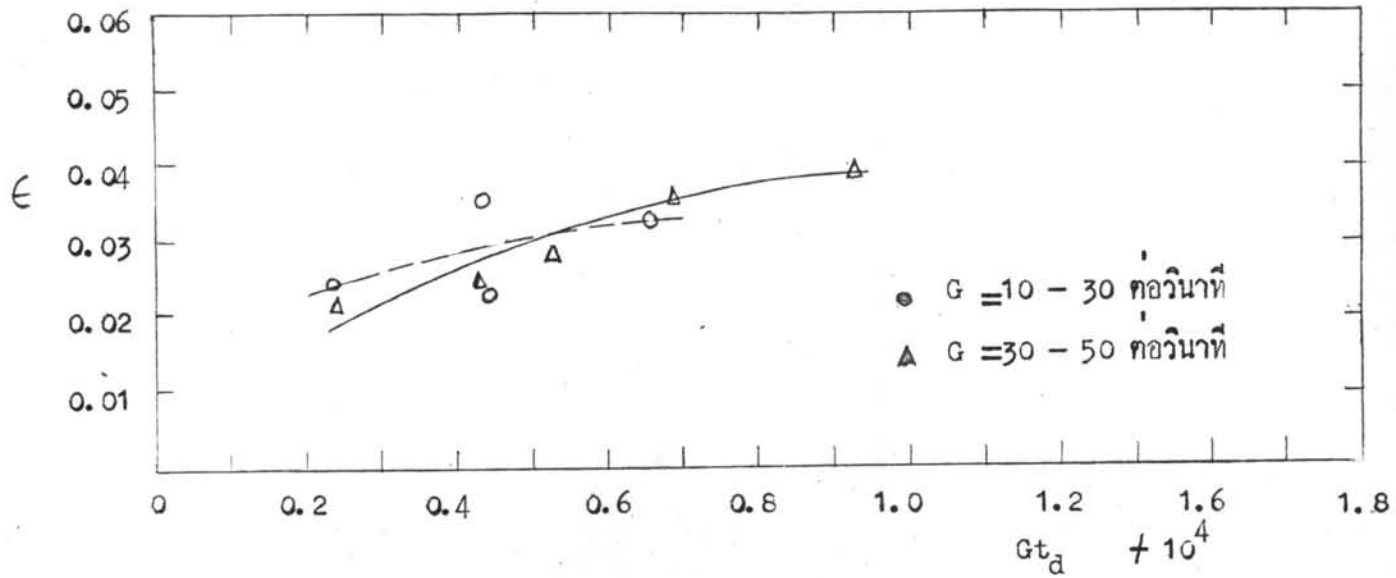
จากผลการทดลองค่า G สำหรับเครื่องทำตะกอนแบบไซของแข็ง เป็นตัวกลางจะสูงกว่าเครื่องทำตะกอนแบบไซเครื่องจักรกล ซึ่งค่า G อยู่ระหว่าง 20 - 40 ทอวินาที เหตุผลก็เพราะการกระจายของกำลังงานในเครื่องทำตะกอน แบบไซของแข็ง เป็นตัวกลาง เท่า กันตลอดในท่อทำตะกอน สำหรับเครื่องทำตะกอนแบบไซเครื่องจักรกลนี้ให้ค่า G สูงบริเวณปลาย ๆ ของใบพัด และให้ค่า G ต่ำ บริเวณกึ่งกลางใบพัดจึงทำให้ค่า G เฉลี่ยต่ำกว่า

5.6 ผลของ ผลคูณระหว่างความเร็วสัมผัสต่อหน่วยระยะทางกับระยะเวลาเก็บกัก (Gt_d)

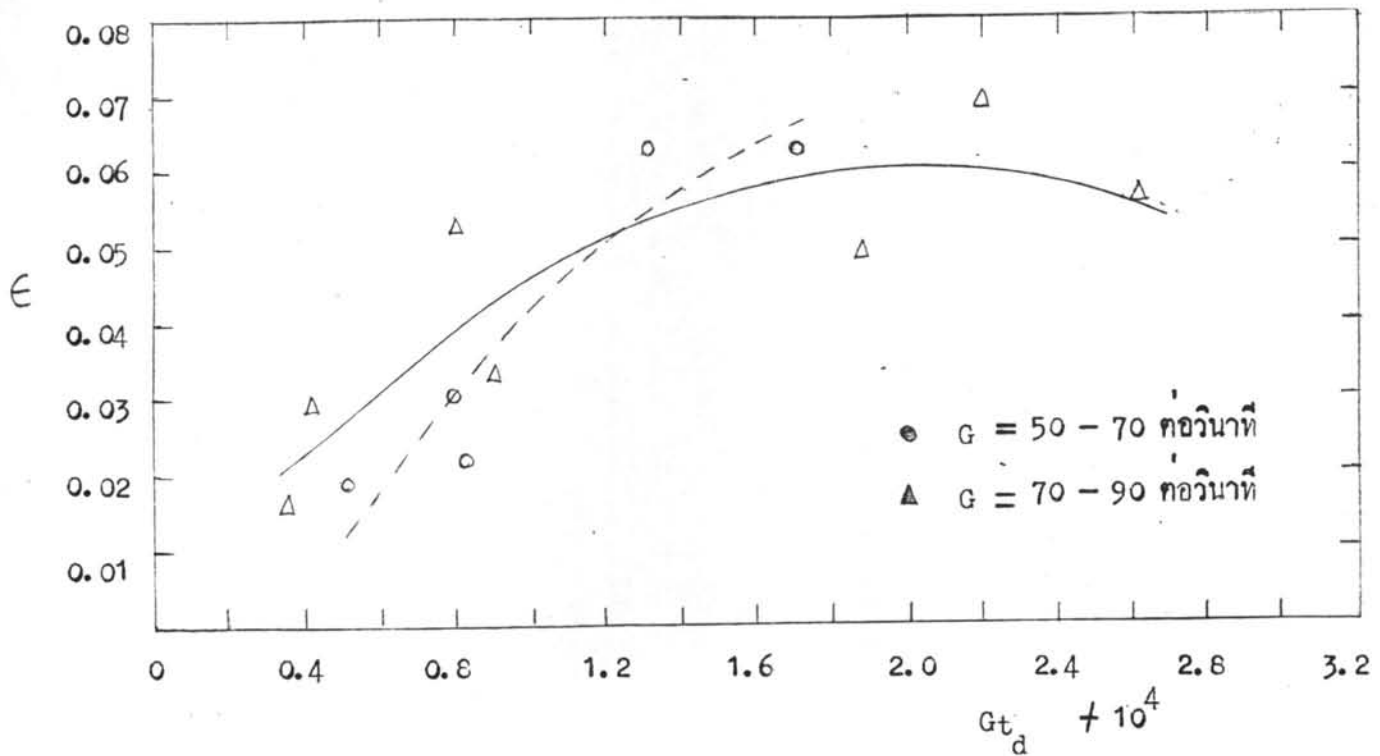
G ซึ่งถึงอัตราการทำตะกอน และแรงเฉือนซึ่งสามารถคาดการณ์ได้ในถังทำตะกอน ค่า G ที่สูงกว่าจะให้แรงเฉือนที่สูงกว่า ถ้าต้องการให้ได้ขนาดฟลอคที่เหมาะสม ก็ต้องคำนึงถึงความเร็วสัมผัสต่อหน่วยระยะทาง และระยะเวลาเก็บกัก (t_d) ที่เหมาะสมด้วย ค่า Gt_d จึงมีความสำคัญจะต้องคงค่าให้อยู่ระหว่าง $10^4 - 10^5$

รูปที่ 5.54 - 5.58 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Gt_d กับ ที่ค่า G ต่าง ๆ สำหรับที่ค่า G ที่ ๆ ค่า optimum Gt_d จะมีค่าอยู่ระหว่าง $0.2 + 10^4$ ถึง $1.0 + 10^4$ และที่ค่า G สูง ๆ ค่า optimum $Gt_d = 2.4 + 10^4$ ซึ่งค่า Gt_d จะต่ำกว่าของเครื่องทำตะกอนชนิดอื่น ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง $8 + 10^4$ ถึง $9 + 10^4$

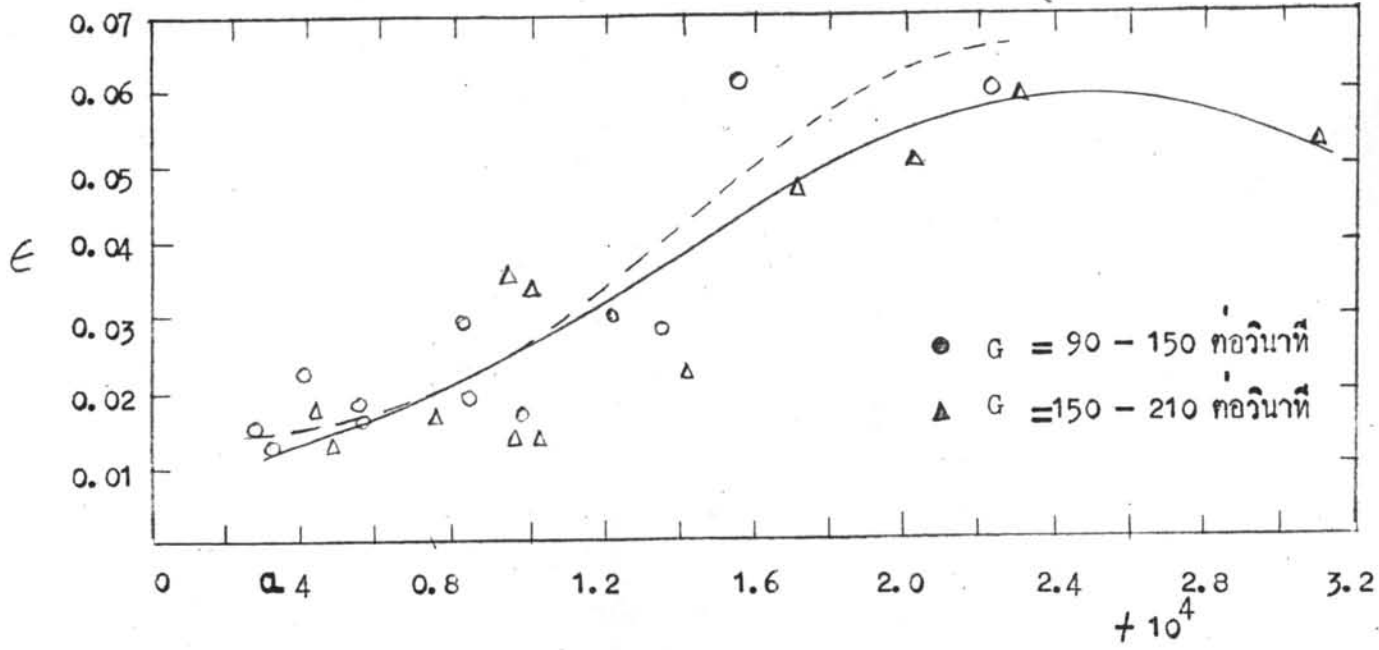
เหตุผลที่ว่า Gt_d มีค่าต่ำกว่าก็เพราะเครื่องทำตะกอนแบบไซของแข็ง เป็นตัวกลางให้จำนวนการสัมผัสต่อหน่วยเวลามากกว่าเครื่องทำตะกอนแบบไซใบพัด สำหรับเครื่องทำตะกอนแบบไซใบพัดนั้น จำนวนการสัมผัสบริเวณปลายใบพัดสูง กลางใบพัดต่ำ เมื่อใบพัดเคลื่อนที่ไปจำนวนการสัมผัสจะลดน้อยลง คิดเฉลี่ยจำนวนสัมผัสต่อหน่วยเวลาแล้วจึงน้อยกว่า



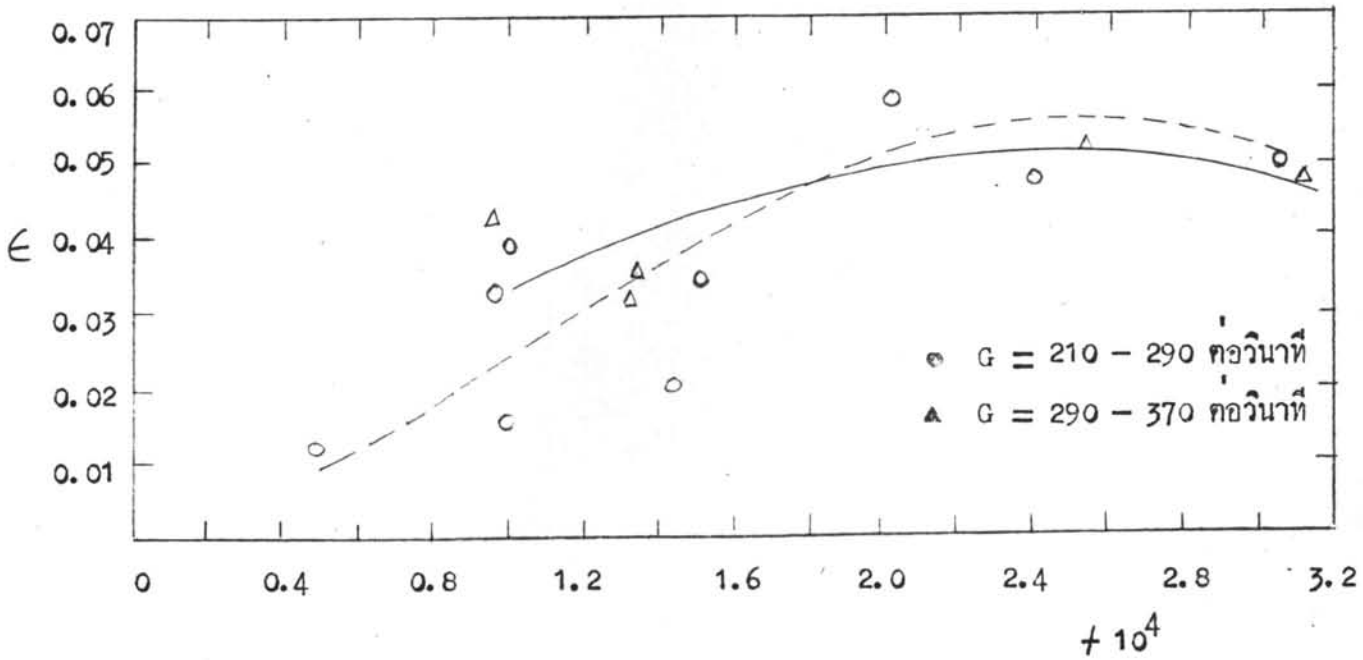
รูปที่ 5.54 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ϵ กับ Gt_d ที่ค่า G 10 - 50 ทอวินาที



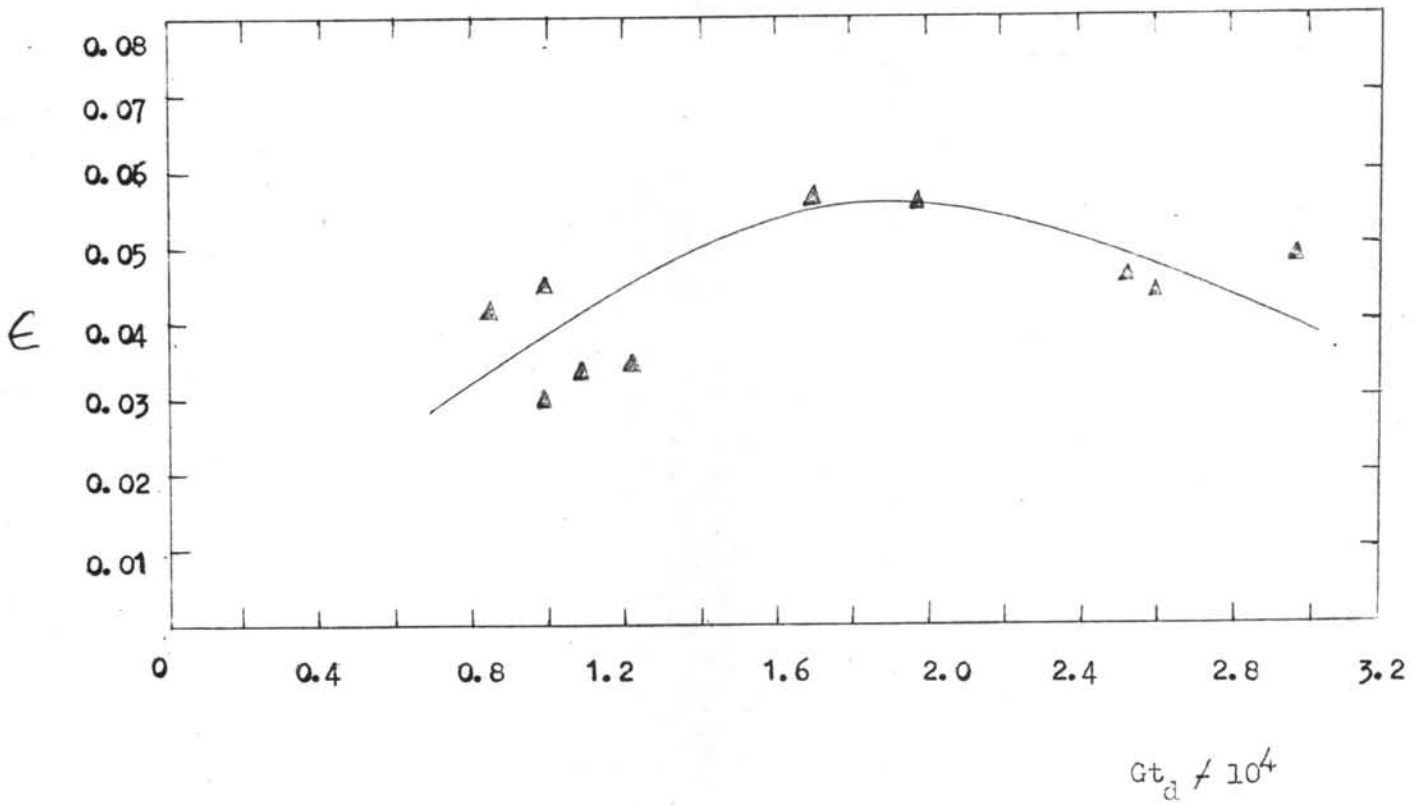
รูปที่ 5.55 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ϵ กับ Gt_d ที่ G 50 - 90 ทอวินาที



รูปที่ 5.56 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับ Gt_d ที่ค่า G 90 - 210 ทอวินาที



รูปที่ 5.57 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับ Gt_d ที่ค่า G 210 - 370 ทอวินาที

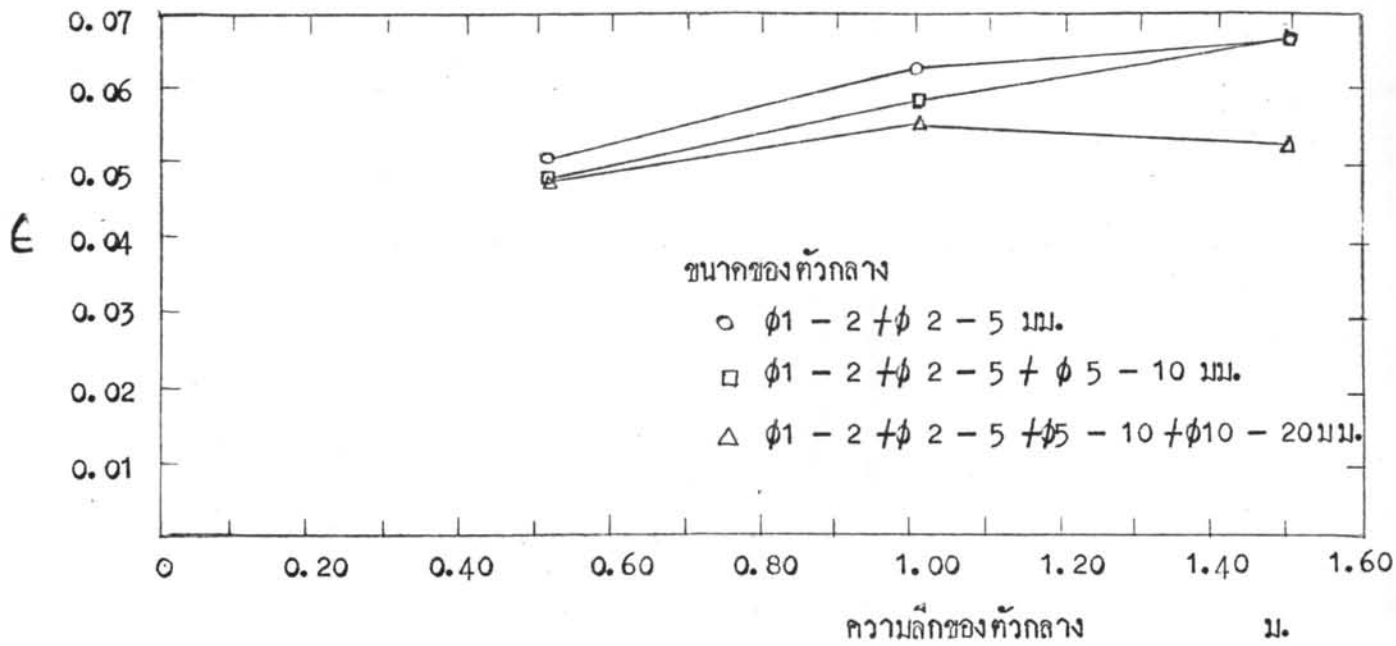


รูปที่ 5.58 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Gt_d กับ ϵ ที่ค่า G 370 - 520 ต่อวินาที

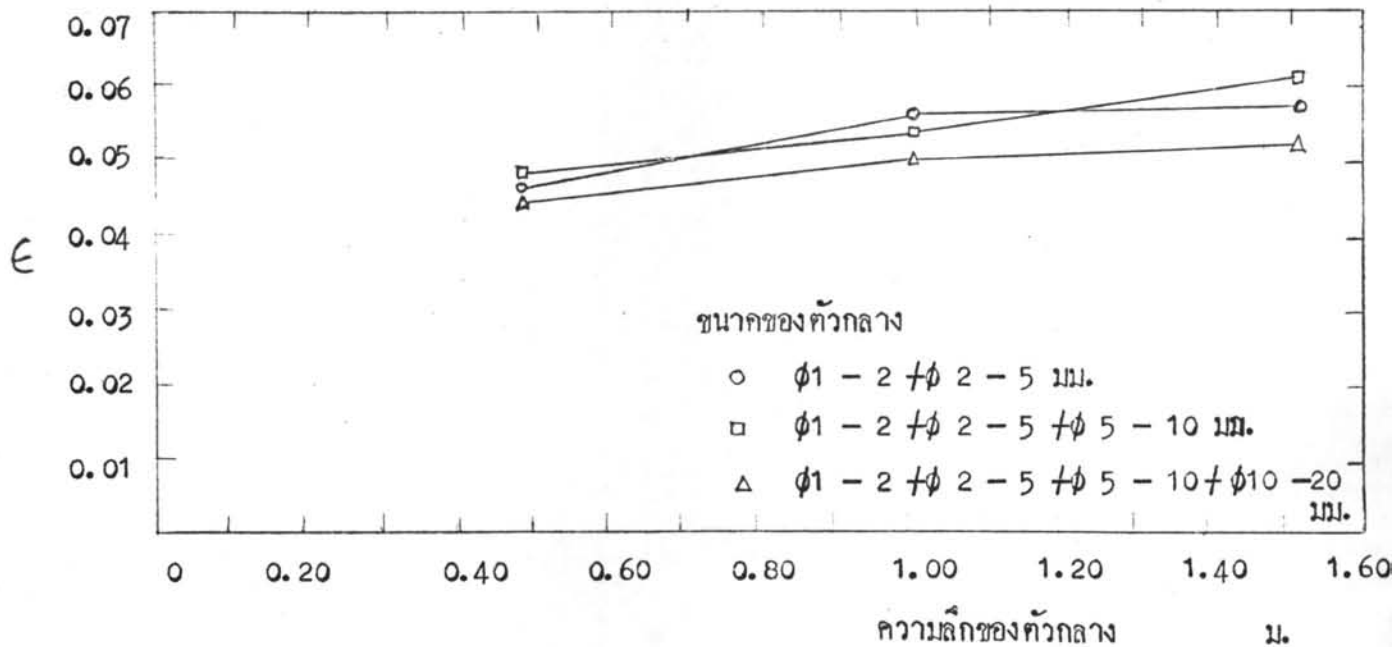
5.7 ผลของการใช้ตัวกลางหลายขนาด

จากการทดลองใช้ตัวกลางขนาดเดียวในแต่ละการทดลองให้ผลว่า ตัวกลางขนาด ϕ 1-5 มม. ให้ประสิทธิภาพในการทำตะกอนสูง โดยเฉพาะตัวกลางขนาด ϕ 1 - 2 มม. ให้ประสิทธิภาพในการทำตะกอนสูงกว่า ϕ 2 - 5 มม. แต่ตัวกลางขนาด ϕ 1 - 2 มม. ให้ผลเปอร์เซ็นต์การเก็บกักในชั้นตัวกลางมาก การใช้ตัวกลางหลายขนาดจึงใช้ตัวกลาง ϕ 1 - 2 มม. อยู่ด้านล่าง ϕ 2 - 5 มม. อยู่ด้านบน เพื่อลดเปอร์เซ็นต์การเก็บกักในชั้นตัวกลาง และทำให้ความเร็วสัมพัทธ์ต่อหน่วยระยะทาง (G) สูงในตอนต้นแล้วลดต่ำลงในตอนปลาย

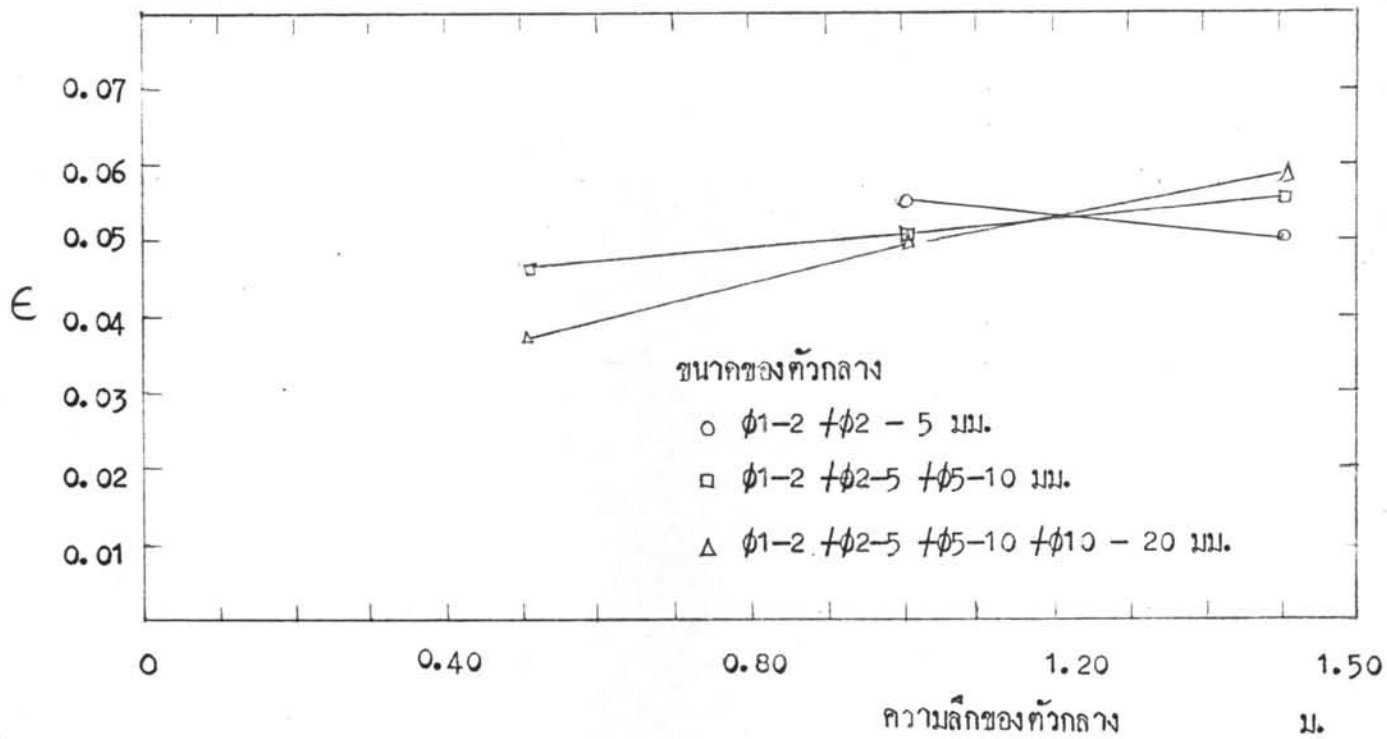
รูปที่ 5.59 ถึง 5.70 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพในการทำตะกอนเมื่อใช้ตัวกลางหลายขนาดเรียงลำดับกันจะสูงกว่า เมื่อใช้ตัวกลางขนาดเดียว และเปอร์เซ็นต์การเก็บกักในชั้นตัวกลาง เมื่อใช้ตัวกลางหลายขนาดเรียงลำดับกันจะต่ำกว่า เมื่อใช้ตัวกลางขนาดเดียว ดังตัวอย่าง เช่น การใช้ตัวกลางขนาด ϕ 1 - 2 มม. กับ ϕ 2 - 5 มม. อย่างละ 0.50 มม. โดยให้ตัวกลางขนาด ϕ 2 - 5 มม. อยู่ด้านบนของตัวกลาง ขนาด ϕ 1 - 2 มม. และอัตราการไหล $0.49 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาท}$ จะให้ประสิทธิภาพในการทำตะกอน 0.0625 เมื่อเปรียบเทียบกับเมื่อใช้ตัวกลางขนาด ϕ 1 - 2 มม. เพียงขนาดเดียว โดยมีความลึกของตัวกลาง 1.00 ม. และอัตราการไหล $0.49 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาท}$ ซึ่งให้ประสิทธิภาพในการทำตะกอน 0.0526 ซึ่งให้เห็นว่าการใช้ตัวกลางหลายขนาดเรียงลำดับกันจากขนาดเล็กขึ้นไปหาขนาดใหญ่ดีกว่าใช้ตัวกลางขนาดเดียว



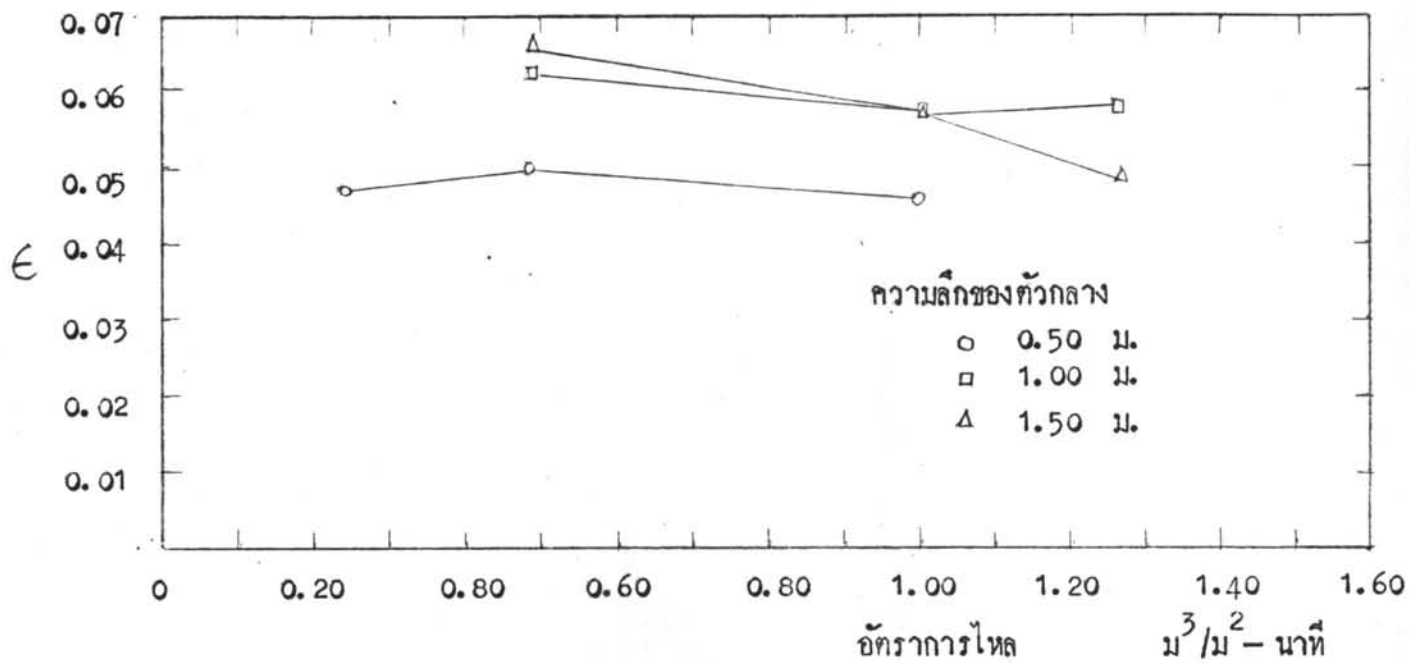
รูปที่ 5.59 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ϵ กับความลึกของท่อกกลาง
ที่อัตราการไหล $0.49 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาท}$



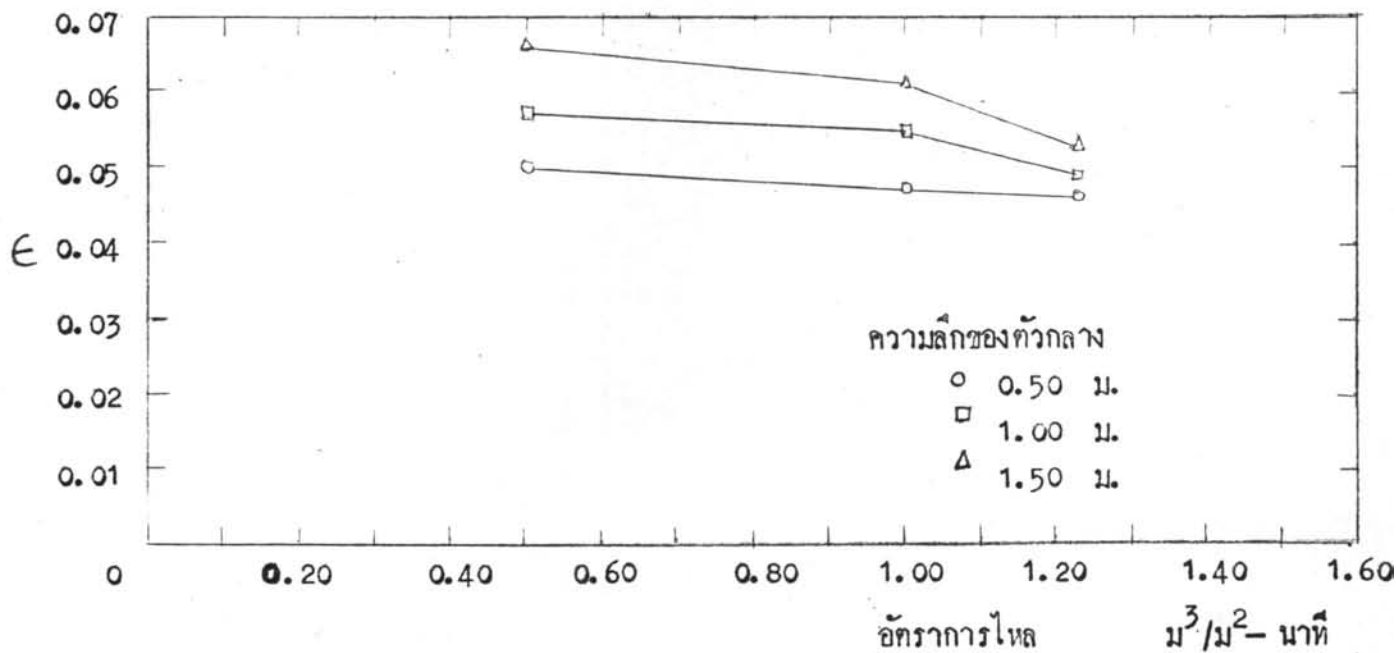
รูปที่ 5.60 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ϵ กับความลึกของท่อกกลาง
ที่อัตราการไหล $0.99 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาท}$



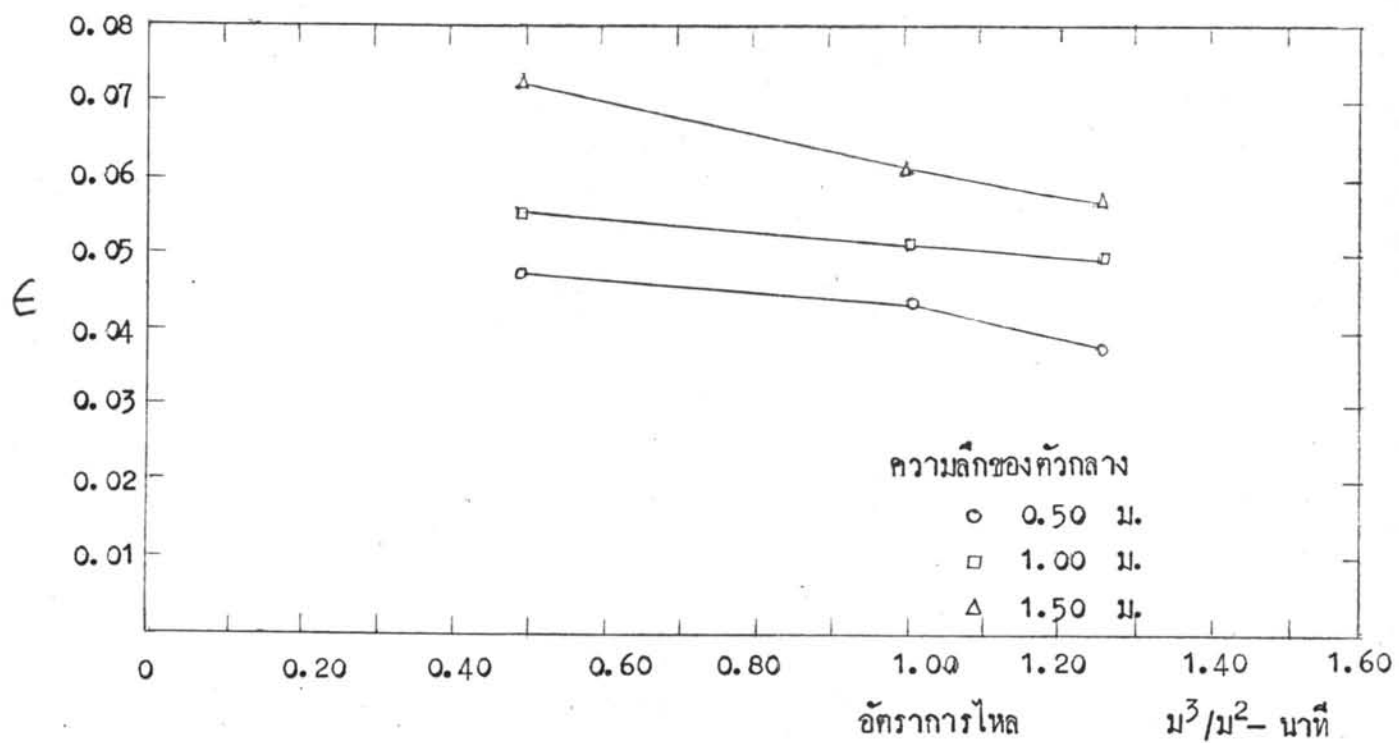
รูปที่ 5.61 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับความลึกของตัวกลาง
ที่อัตราการไหล $1.23 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาท}$



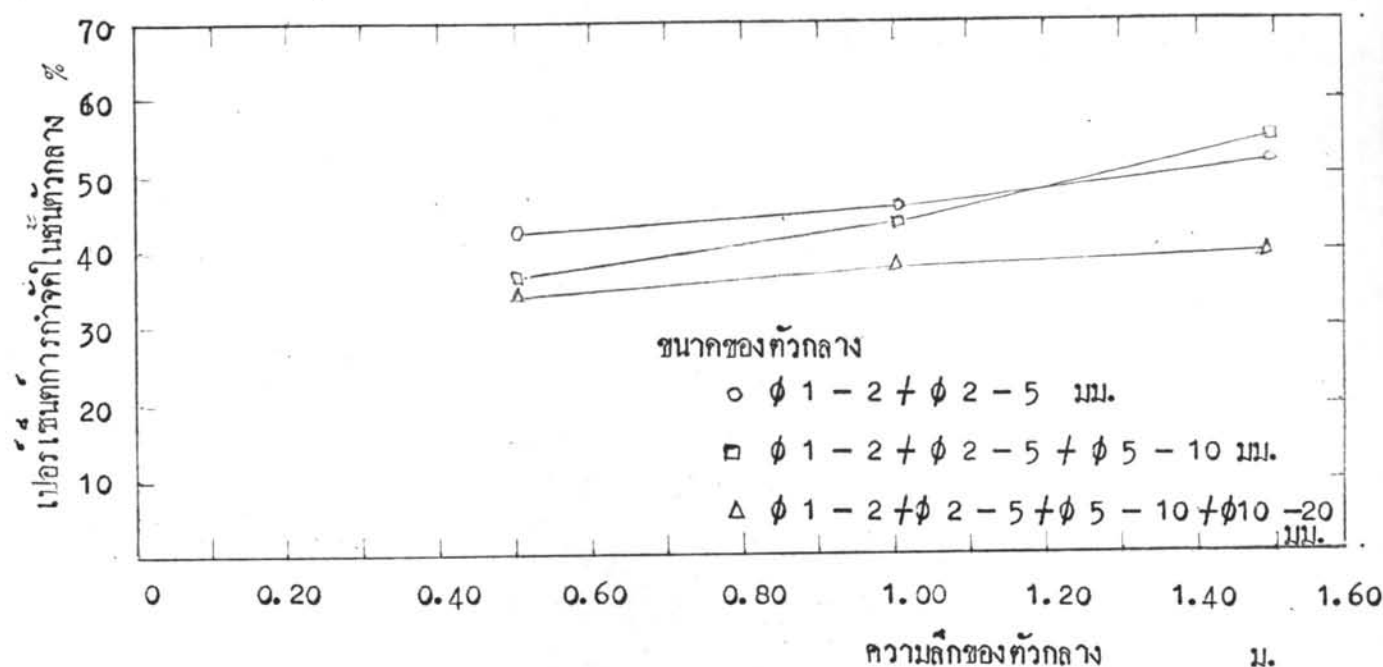
รูปที่ 5.62 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับอัตราการไหลที่ขนาดของ
ตัวกลาง ϕ 1 - 2 และ 2 - 5 มม.



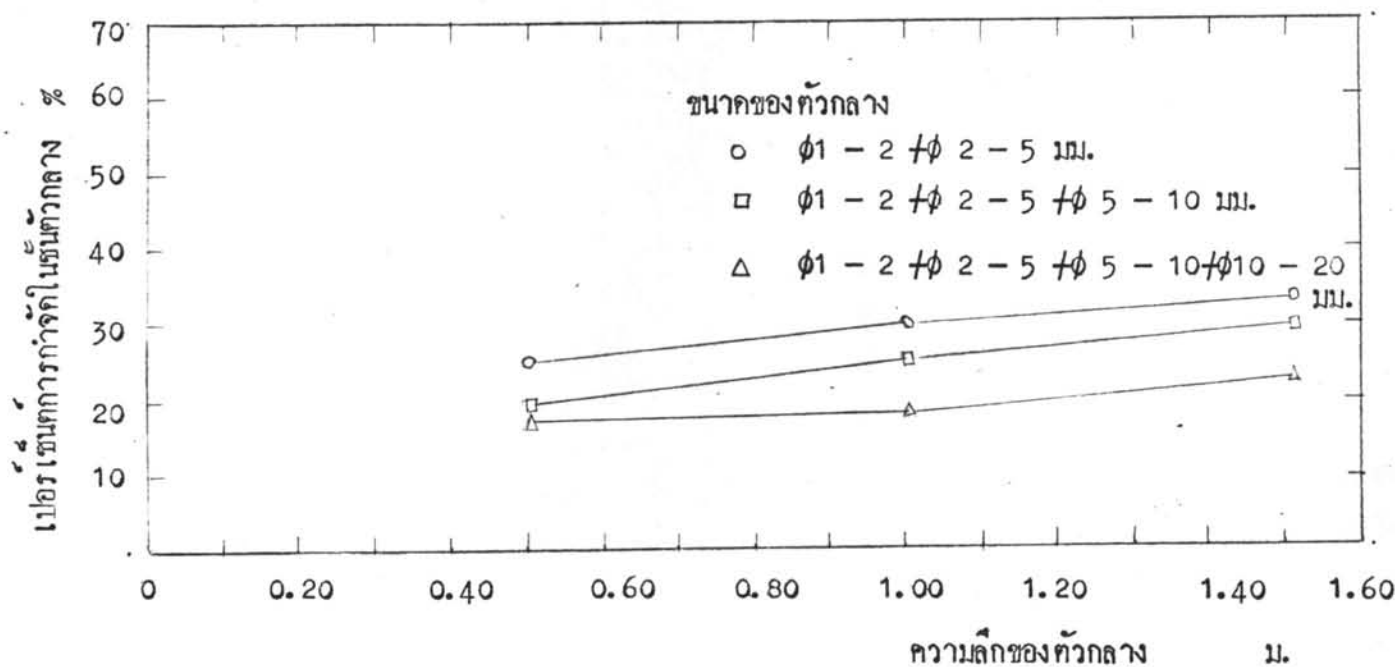
รูปที่ 5.63 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับอัตราการไหลที่ขนาดของ
ตัวกลาง ϕ 1 - 2, 2 - 5 และ 5 - 10 มม.



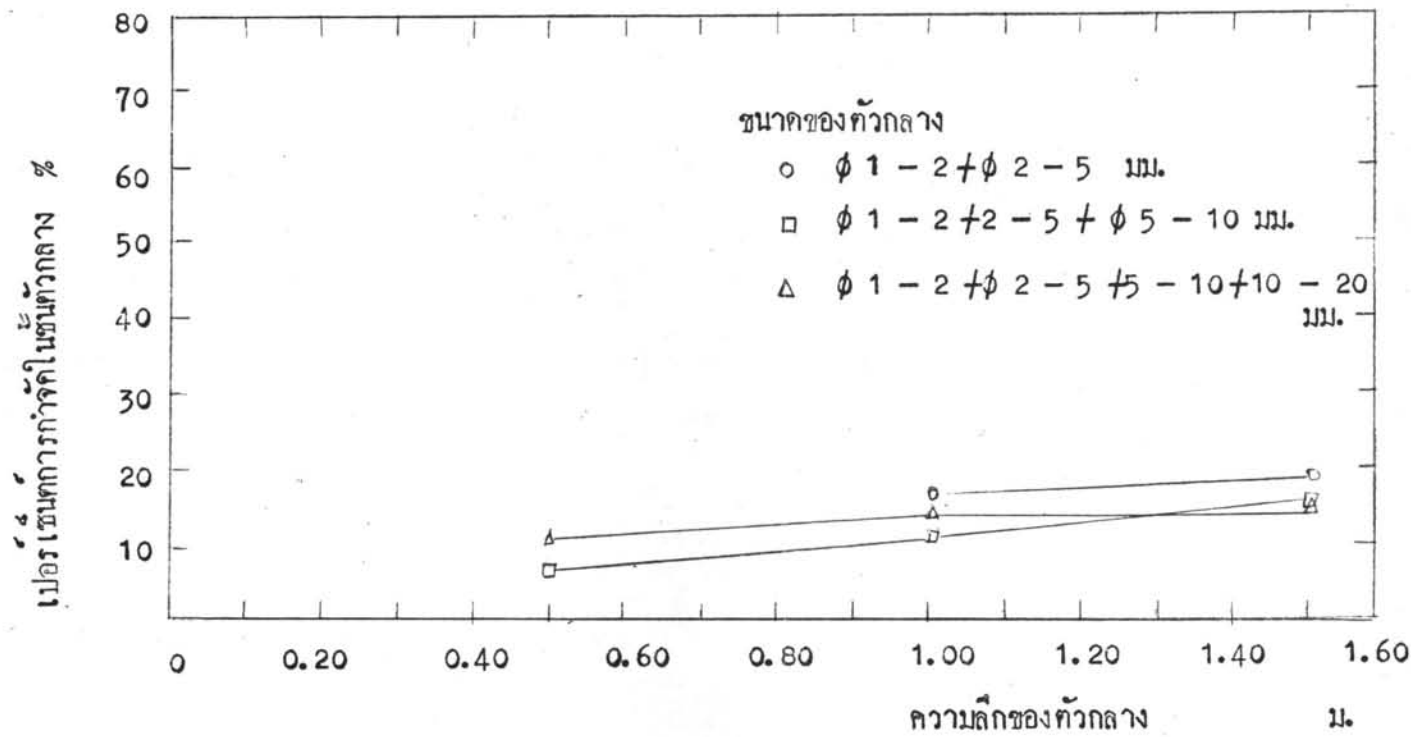
รูปที่ 5.64 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง E กับอัตราการไหลที่ขนาดของ
ตัวกลาง ϕ 1 - 2, 2 - 5, 5 - 10 และ 10 - 20 มม.



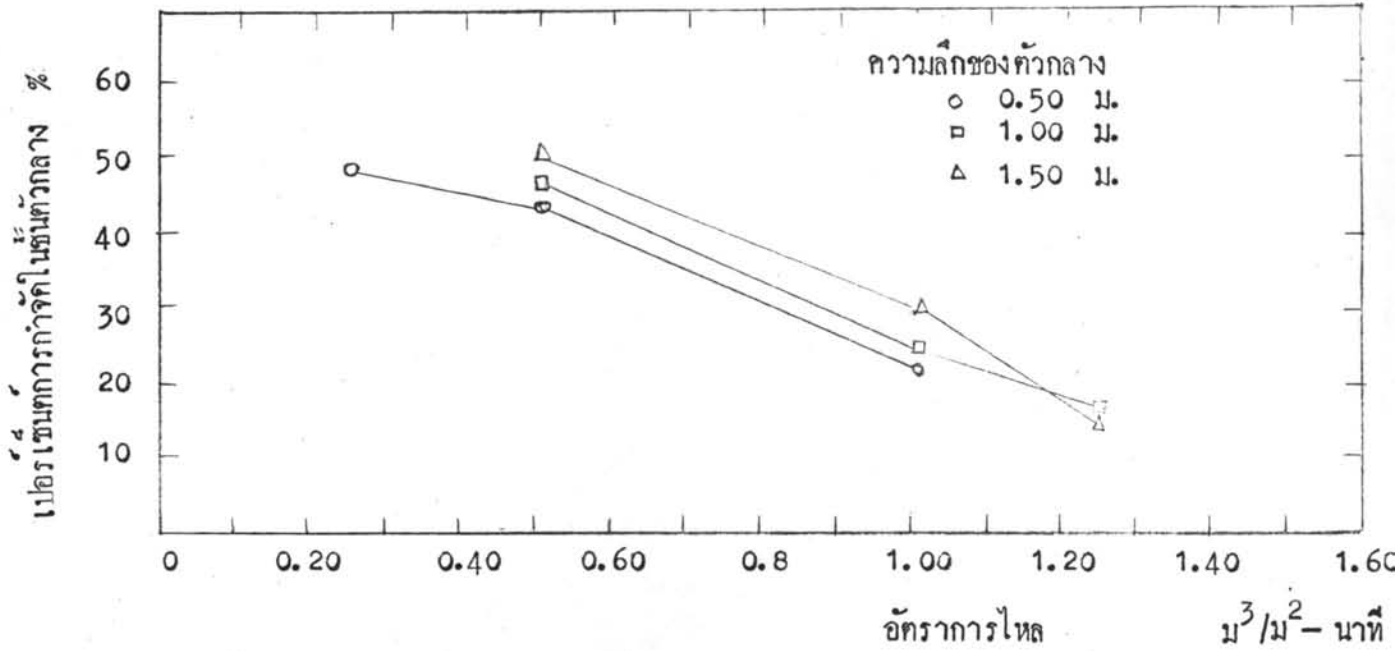
รูปที่ 5.65 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลางกับความลึกของตัวกลาง ที่อัตราการไหล $0.49 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาท}$



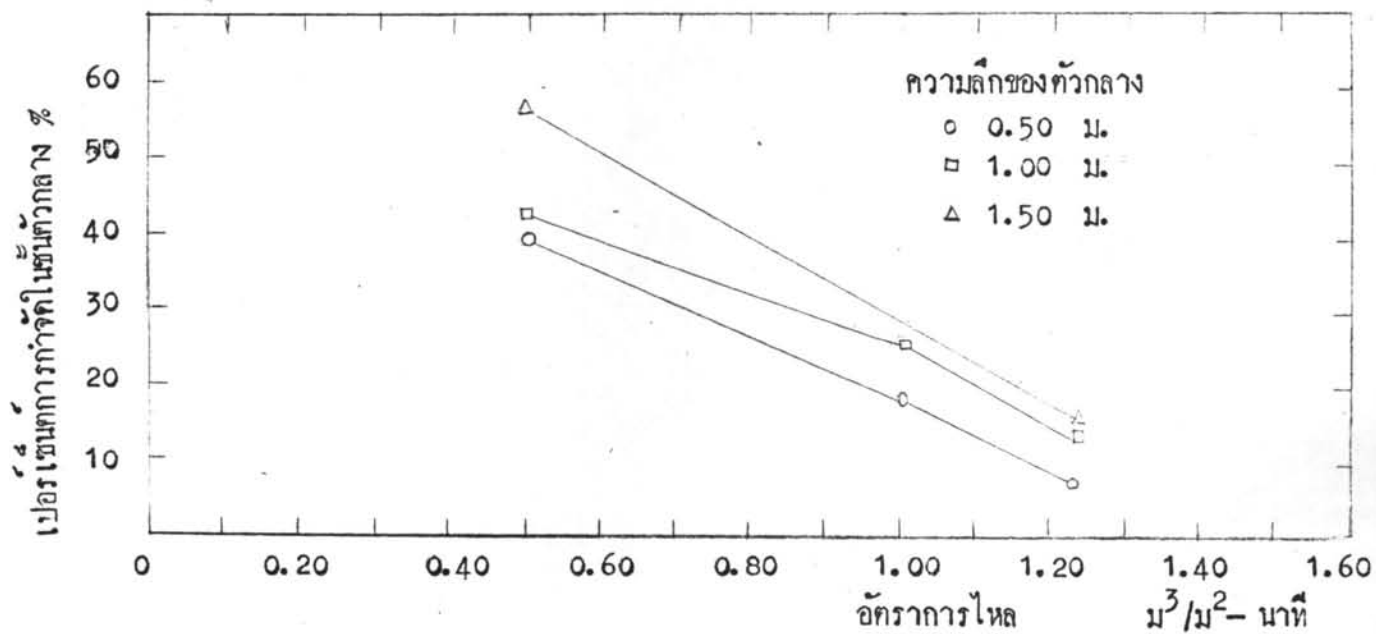
รูปที่ 5.66 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลางกับความลึกของตัวกลาง ที่อัตราการไหล $0.99 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาท}$



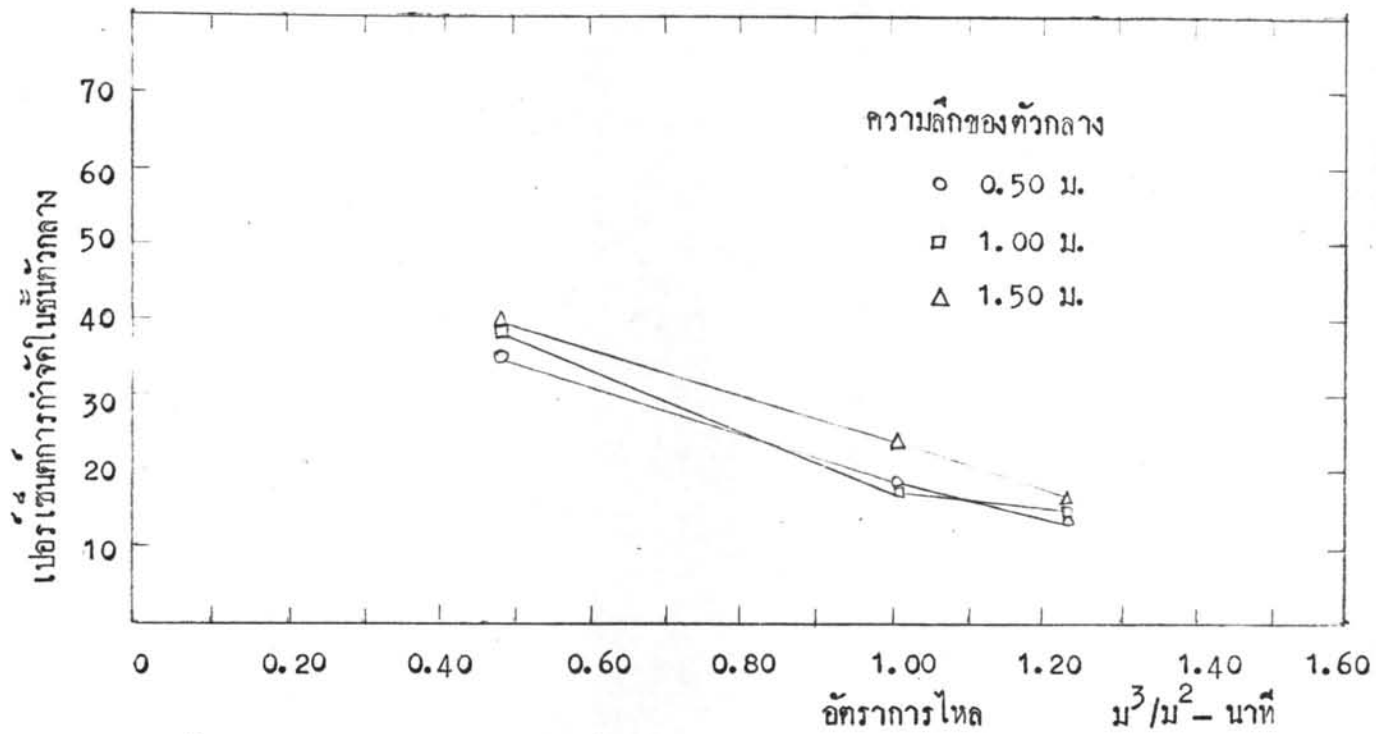
รูปที่ 5.67 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลางกับ ความลึกของตัวกลาง ที่อัตราการไหล $1.23 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-นาท}$



รูปที่ 5.68 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลางกับอัตราการไหล ที่ขนาดของตัวกลาง ϕ 1 - 2, มม. และ ϕ 2 - 5 มม.



รูปที่ 5.69 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจัดในชั้นตัวกลางกับอัตราการไหล ที่ขนาดของตัวกลาง ϕ 1 - 2, 2 - 5 และ 5 - 10 มม.



รูปที่ 5.70 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เปอร์เซ็นต์การกำจัดไอน้ำในชั้นตัวกลางกับอัตราการใช้ไอน้ำที่ขนาดของตัวกลาง ϕ 1 - 2, 2 - 5, 5 - 10 และ 10 - 20 มม.