

## บทที่ 2

### เอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้รับผิดชอบ นายธัญเทพ หาญกล้า รหัสนักศึกษา 66030243

ในบทนี้จะกล่าวถึงเอกสารงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบเครื่องกรองน้ำซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาและออกแบบระบบกรองน้ำให้มีประสิทธิภาพ โดยแบ่งหัวข้อที่เกี่ยวข้องดังนี้:

#### 2.1 เครื่องกรองน้ำ คืออะไร และ ใช้ทำอะไร

เครื่องกรองน้ำ คืออุปกรณ์ที่มีหน้าที่ช่วยในการกรอง ดักจับ

และจัดสารปนเปื้อนที่ปนมากับน้ำที่เราใช้อุปโภคและบริโภค โดยเครื่องกรองน้ำจะมีระบบการกรองเป็นขั้น ๆ

เพื่อกรองแยกสารปนเปื้อนออกในแต่ละชั้นตามคุณสมบัติของไส้กรองแต่ละชั้น

ก่อนจะได้น้ำที่มีความสะอาดบริสุทธิ์จนเราสามารถใช้อุปโภคบริโภคได้ ซึ่งเครื่องกรองน้ำโดยทั่วไปแล้วมีเริ่มต้นแต่ 3 ขั้นตอน ไปจนถึง 6 ขั้นตอน ขึ้นอยู่กับรุ่นและแบรนด์ที่จำหน่าย

แหล่งอ้างอิง: [เครื่องกรองน้ำ มีความจำเป็นต่อบ้านคุณหรือไม่? หรือซื้อน้ำขาวต่อไป | Bwell](#)

#### 2.2 ไส้กรองน้ำ คืออะไร และ ใช้ทำอะไร

ไส้กรองน้ำเป็นอุปกรณ์ชั้นหนึ่งที่อยู่ในเครื่องกรองน้ำ

เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยจัดสิ่งเจือปนและสารปนเปื้อนออกจากน้ำ ทำให้ปลอดภัยสำหรับการบริโภค ทำอาหาร

และใช้ในครัวเรือนอื่นๆ ซึ่งมีให้เลือกหลายประเภทด้วยกัน ได้แก่ ไส้กรองถ่านกัมมันต์ ไส้กรองรีเวอร์สองโซโนซิส

ไส้กรองเซรามิก และไส้กรอง UV ซึ่งแต่ละชนิดออกแบบมา เพื่อขจัดสิ่งเจือปนบางชนิดออกจากน้ำ

#### 2.3 ประเภทของไส้กรองน้ำ

##### 2.3.1 Sediment Filter

เป็นไส้กรองไส้สังเคราะห์ที่มีความละเอียด 5.00 ไมครอน

ใช้สำหรับดักจับฝุ่นสิ่งสกปรกและสารแขวนลอยที่ปะปนมากับน้ำ ไม่ว่าจะเป็นดิน, ทราย, โคลน, หินปูน สนิมเหล็ก ฯลฯ

## วิธีใช้

ติดตั้งเป็นไส้กรองขั้นแรกของระบบกรองน้ำ เพื่อกรองตะกอนและสิ่งสกปรกหลาย เช่น ดิน ราย โคลน ก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการกรองที่ละเอียดขึ้น

### ข้อดี

- ราคาถูกและหาซื้อย่างง่าย
- ติดตั้งง่ายและเปลี่ยนไส้กรองได้เอง
- ยึดอายุการใช้งานของไส้กรองชนิดอื่นในขั้นตอนถัดไป

### ข้อเสีย

- ไม่สามารถกรองสารเคมีหรือโลหะหนักได้
- ต้องเปลี่ยนบ่อย (ประมาณทุก 3-6 เดือน ขึ้นอยู่กับคุณภาพน้ำ)

แหล่งอ้างอิง: ระบบ R.O. (Reverse Osmosis) คืออะไร ? - O.K.FILTER ศูนย์รวมสินค้าระบบกรองน้ำ คุณภาพดี  
ราคาถูก : Inspired by LnwShop.com (v2)

### 2.3.2 Carbon Filter

Carbon Filter เป็นไส้กรองชนิดคาร์บอนอัดแท่ง (Block Carbon) ที่มีความสามารถในการกรองสูง โดยที่ไม่มีความละเอียดอยู่ที่ 5 ไมครอน ทำหน้าที่หลักในการ ดูดซับ (Adsorption) สี กลิ่น สารเคมี และโลหะหนักต่างๆ ที่อาจปะปนอยู่ในน้ำ เช่น:

- ตะกั่ว (Lead)
- ปรอท (Mercury)
- เงิน (Silver)
- ทองแดง (Copper)
- ยาฆ่าแมลง (Pesticides)
- ผงซักฟอก
- สารฟีนอล
- สารไฮdrocarbon (Hydrocarbon) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง
- สารคลอรีนตกค้าง (Residual Chlorine)

ไส้กรองชนิดนี้นิยมใช้ในระบบกรองน้ำหลายขั้นตอน โดยมักจะอยู่ในลำดับที่ 2 หรือ 3 ของกระบวนการกรอง เพื่อกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำที่ไม่สามารถกรองด้วยไส้กรองหยาบ เช่น Sediment Filter ได้

#### วิธีใช้

ติดตั้งหลังจาก Sediment Filter เพื่อดูดซับสารเคมี คลอรีน กลิน และรสไม่พึงประสงค์ในน้ำ ข้อดี

- ดูดซับสารเคมีและโอล宦หนักได้ดี
- ปรับปรุงรสชาติและกลิ่นของน้ำ
- ปลอดภัยและไม่ใช้สารเคมีเพิ่ม

#### ข้อเสีย

- เมื่ออิ่มตัวแล้วจะไม่สามารถกรองได้ ต้องเปลี่ยนทันที
- ไม่สามารถกรองจุลินทรีย์ขนาดเล็กมากหรือไวรัสได้

แหล่งอ้างอิง: [ก่อนซื้อต้องรู้!! หลักการเครื่องกรองน้ำแต่ละแบบ ต่างกันยังไง](#)

### 2.3.3 Resin Filter

ทำหน้าที่ในการกำจัดคราบหินปูนที่มากับน้ำ เหมาะสำหรับการใช้งานกับน้ำที่มีความกระด้างของน้ำสูง เช่น น้ำจากบาดาลหรือแหล่งน้ำดิบ

#### วิธีใช้

ติดตั้งเพื่อป้องกันคราบหินปูนที่มากับน้ำ ลดหินปูน เหมาะกับพื้นที่ที่ใช้น้ำบาดาลหรือน้ำดิบที่มีหินปูนสูง

#### ข้อดีของสารกรองเรซิ่น Resin Filter

- ช่วยลดปัญหาการสะสมของหินปูนที่ผสมมากับน้ำ
- ลดการเกิดตะกอนในน้ำ
- ลดความกระด้างของน้ำได้เป็นอย่างดี
- เมื่อใช้สารกรองเรซิ่นทำระบบบ้าน จะสามารถใช้น้ำได้อย่างปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

#### ข้อเสียของสารกรองเรซิน Resin Filter

- มีระยะเวลาใช้งานที่ไม่ยาวนานมากนัก อาจต้องเปลี่ยนทุกๆ 6-9 เดือน
- ใช้ทำหน้าเพียงลดความกระด้างของน้ำเท่านั้น

แหล่งอ้างอิง: [สารกรองเรซิน Cation Resin คืออะไร เกี่ยวข้องอย่างไรกับระบบการกรองน้ำ](#)

#### 2.3.4 Ceramic Filter

ไส้กรองน้ำเซรามิก เป็นไส้กรองที่ทำจากเซรามิก นำมาอัดเป็นแท่งซึ่งคุณสมบัติของเซรามิกคือ มีช่องระหว่างเนื้อเซรามิกประมาณ 0.1-0.3 ไมครอน สามารถกรองเชื้อแบคทีเรียได้ และสามารถล้างทำความสะอาดได้ อายุการใช้งานประมาณ 1 ปี (ตามแต่สภาพน้ำในแต่ละพื้นที่) วิธีใช้ ติดตั้งเป็นขั้นตอนกรองละเอียดที่สุด ใช้แรงดันน้ำสูงดันผ่านแม่เบรนเพื่อกำจัดสารละลาย โลหะหนัก และจุลินทรีย์เกือบทั้งหมด

#### ข้อดีของไส้กรองเซรามิก

- ทนทานต่ออุณหภูมิสูง: ตัวกรองเซรามิกมีคุณสมบัติทนทานต่ออุณหภูมิสูง จึงเหมาะสมสำหรับการกรองของเหลวและก๊าซที่มีอุณหภูมิสูง
- ความทนทานต่อการกัดกร่อน: เนื่องจากวัสดุเซรามิกมีความทนทานต่อการกัดกร่อน ตัวกรองเซรามิกจึงมีความทนทานต่อสารกัดกร่อน เช่น กรดและด่างได้ดี
- ความเสถียร: ตัวกรองเซรามิกมีเสถียรภาพทางเคมีสูงและสามารถรักษาความเสถียรในสภาพแวดล้อมทางเคมีที่แตกต่างกันได้
- โครงสร้างที่มีรูพรุนขนาดเล็ก: ตัวกรองเซรามิกมีโครงสร้างที่มีรูพรุนขนาดเล็ก ซึ่งช่วยป้องกันไม่ให้น้ำภาคขนาดเล็กผ่านเข้ามาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ทำความสะอาดง่าย: ไส้กรองเซรามิกทำความสะอาดและรีไซเคิลได้ค่อนข้างง่าย ช่วยยืดอายุการใช้งาน

## ข้อเสียของไส้กรองเซรามิก

- ไส้กรองเซรามิกมีข้อกำหนดด้านคุณภาพน้ำสูงและโดยทั่วไปใช้เฉพาะสำหรับการกรองน้ำประปาของเทศบาลเท่านั้น
- ไส้กรองเซรามิกไม่สามารถกรองเกลืออนินทรีย์และโลหะหนักบางชนิดได้
- จำเป็นต้องถอดไส้กรองเซรามิกออกจากเครื่องเป็นประจำเพื่อทำความสะอาดซึ่งทำให้มีต้นทุนการบำรุงรักษาสูง

แหล่งอ้างอิง: ข้อดีและข้อเสียของไส้กรองเซรามิก - ความรู้

ไส้กรองเซรามิก นวัตกรรมใหม่สำหรับเครื่องกรองน้ำ - Aquatek

## 2.4 หลักการทำงานของระบบเครื่องกรองน้ำ

ระบบกรองน้ำมีหลายประเภทในท้องตลาด โดยแต่ละประเภทมีกระบวนการและเทคโนโลยีเฉพาะของตัวเอง บทความนี้จะกล่าวถึงหลักการพื้นฐานของการกรองน้ำและการทำงานของระบบเหล่านี้

### 2.4.1 ขั้นตอนการตกตะกอน (Sedimentation)

เป็นขั้นตอนแรกของระบบกรองน้ำ

มีหน้าที่ในการกำจัดสิ่งสกปรกขนาดใหญ่ เช่น ทราย ดิน ตะกอน และเศษชาตต่าง ๆ

มักใช้ตัวกรองหยาบ เช่น ตัวกรองทรายหรือแผ่นกรองแบบตาข่าย เพื่อดักจับอนุภาคเหล่านี้ก่อนจะเข้าสู่กระบวนการถัดไป ช่วยลดภาระของตัวกรองในขั้นตอนต่อไปและเพิ่มประสิทธิภาพในการกรองน้ำ

### 2.4.2 ขั้นตอนการดูดซับ (Adsorption)

มีหน้าที่ในการกำจัดอนุภาคขนาดเล็กและสารอินทรีย์ที่ยังคงเหลืออยู่ในน้ำ

ใช้ตัวกรองคาร์บอน (Activated Carbon) ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษในการดูดซับสิ่งสกปรกลงบนผิวของคาร์บอน

สามารถกรองสารเคมีที่เป็นพิษ กัลลิ่น สี และรสที่ไม่พึงประสงค์ออกจากน้ำได้

เป็นขั้นตอนที่ช่วยปรับปรุงคุณภาพของน้ำให้ดียิ่งขึ้นก่อนเข้าสู่การกรองที่ละเอียดมากขึ้น

#### 2.4.3 ขั้นตอนการกรองด้วยเมมเบรนแบบօอล莫ซิสย้อนกลับ (Reverse Osmosis: RO)

เป็นกระบวนการกรองละเอียดระดับโมเลกุล

ใช้เพ่นเมมเบรนที่มีรูพรุนขนาดเล็กมาก ให้เฉพาะโมเลกุลของน้ำสามารถผ่านได้

ช่วยกำจัดสารปนเปื้อนที่ละลายน้ำ เช่น โลหะหนัก (ตะกั่ว ปรอท) แร่ธาตุที่เป็นอันตราย และสารเคมี ลือเป็นหนึ่งในวิธีการกรองที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในปัจจุบัน

#### 2.4.4 ขั้นตอนการฆ่าเชื้อ (Disinfection)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของระบบกรองน้ำ

มีวัตถุประสงค์เพื่อยกเว้นเชื้อจุลินทรีย์ แบคทีเรีย และไวรัสที่อาจตกค้างอยู่ในน้ำ

วิธีที่นิยมใช้ ได้แก่ การฉายแสงอัลตราไวโอเลต (UV) และการใช้อโซน ( $O_3$ )

ขั้นตอนนี้ช่วยให้น้ำที่ผ่านการกรองปลอดภัยต่อการบริโภคอย่างแท้จริง

แหล่งอ้างอิง :ระบบกรองน้ำทำงานอย่างไร | NuWater

### 2.5 ประเภทของระบบเครื่องกรองน้ำ

#### 2.5.1 เครื่องกรองน้ำระบบ UF (Ultra Filtration System)

เป็นเครื่องกรองน้ำที่เรานิยมใช้งานทั่วไป เหมาะสำหรับการกรองน้ำประปาเป็นหลัก ด้วยตัวเครื่องรุ่นนี้มีระบบกรองอยู่ 3-5 ขั้นตอน หลักการทำงานของเครื่องนี้คือนำจะเหลวผ่านไส้กรองที่บรรจุไปด้วยเส้นใยสังเคราะห์ขนาดเล็ก

โดยความละเอียดในการกรองจะอยู่ที่ประมาณ 0.01 ไมครอน ซึ่งถือว่าเป็นระดับที่สามารถตัดกั้นสิ่งแปลกปลอม ตะกอน รวมถึงสิ่งสกปรกที่ปะปนมากับน้ำประปามาได้

วิธีใช้

เหมาะสมสำหรับกรองน้ำประปา ใช้เส้นใยสังเคราะห์ขนาด 0.01 ไมครอน กรองตะกอน แบคทีเรีย และสิ่งสกปรกขนาดเล็ก ข้อดี

- รักษาแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกายไว้
- ไม่มีน้ำทิ้ง
- บำรุงรักษาง่าย

### ข้อเสีย

- ไม่สามารถกำจัดเกลือหรือโลหะหนักละลายน้ำได้ทั้งหมด
- ไม่เหมาะสมกับน้ำดิบที่มีความสกปรกสูง

### 2.5.2 เครื่องกรองน้ำระบบ RO (Reverse Osmosis)

สามารถกรองแร่ธาตุและสารปนเปื้อนต่างๆ ออกได้มากที่สุด โดยจะเป็นการใช้แรงดันน้ำกลับ流ให้น้ำไหลผ่านเยื่อเมมเบรน (Membrane) ที่มีความสามารถในการกรองได้ละเอียดสูงสุดถึง 0.0001 ไมครอน

ซึ่งส่วนใหญ่เครื่องกรองน้ำประเภทนี้จะมีขั้นกรองอยู่ประมาณ 5-6 ขั้นตอน ซึ่งทำให้ได้น้ำที่สะอาดมากสำหรับการใช้ดื่ม หรือใช้ทำความสะอาดต่างๆ แต่เครื่องกรองน้ำประเภทนี้มีข้อเสีย

ด้วยความที่มีขั้นกรองที่ละเอียดมากจึงทำให้ตัวเครื่องกรองอาจจำกัดการกรองแร่ธาตุที่มีประโยชน์บางชนิดออกไปด้วย ประกอบกัน เครื่องกรองน้ำระบบ RO จะมีขั้นตอนการรักษาที่ซับซ้อนกว่าเครื่องประเภทอื่นๆ

### วิธีใช้

ใช้กรองน้ำดื่มที่ต้องการความบริสุทธิ์สูง เช่น น้ำสำหรับดูมผสมเครื่องดื่มหรือผลิตภัณฑ์อาหาร

### ข้อดี

- กรองได้ละเอียดมากที่สุด
- ปลอดภัยสูงสุดต่อการบริโภค

### ข้อเสีย

- มีน้ำทิ้งและใช้แรงดันสูง
- ต้องบำรุงรักษาและเปลี่ยนเมมเบรนตามรอบ
- กรองแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ออกไป

### 2.5.3 เครื่องกรองน้ำระบบ UV (Ultra Violet)

เครื่องกรองน้ำประเภทนี้จะใช้แสงavioletที่มีในตัวเครื่องสำหรับการฆ่าเชื้อโรคต่างๆ หลักการทำงานคือ น้ำจะผ่านเข้าตัวเครื่องที่มีหลอด UV พร้อมฉายแสงอัลตร้าไวโอเล็ตลงในน้ำสำหรับฆ่าเชื้อโรคต่างๆ โดยปกติเครื่องกรองน้ำประเภทนี้จะยังคงเหลือแร่ธาตุที่จำเป็นไว้ ทำให้เครื่องกรองน้ำประเภทนี้

นิยมใช้กับน้ำประปามากที่สุด จุดเด่นหลักๆ ของเครื่องกรองน้ำชนิดนี้คือ

การเปลี่ยนไส้กรองและการบำรุงรักษาจะง่ายกว่าเครื่องรุ่นอื่น

### วิธีใช้

ใช้จากเชื้อจุลินทรีย์ แบคทีเรีย และไวรัส โดยไม่ใช้สารเคมี เหมาะกับการกรองน้ำประปา

### ข้อดี

- ฆ่าเชื้อได้รวดเร็วและไม่เปลี่ยนรสชาติของน้ำ
- รักษาแร่ธาตุในน้ำไว้ครบถ้วน

### ข้อเสีย

- ไม่สามารถกำจัดตะกอนหรือสารเคมีได้
- หลอด UV มีอายุการใช้งานจำกัด ต้องเปลี่ยนทุก 9–12 เดือน

### 2.5.4 เครื่องกรองน้ำด่าง (Magnetic Alkaline)

สำหรับเครื่องกรองประภากลางน้ำที่เป็นหนึ่งในเครื่องกรองที่เหมาะสมสำหรับคนรักสุขภาพมากๆ

เนื่องจากตัวเครื่องกรองสามารถกรองน้ำด่างที่มีค่า pH ระหว่าง 8.0-9.5

ซึ่งน้ำด่างที่ได้มีคุณสมบัติช่วยพื้นฟูและล้างของเสีย รวมถึงปรับสมดุลให้ร่างกาย

จากการที่เกิดขึ้นจากอาหารที่เราบริโภคต่อวัน ซึ่งจากคุณสมบัติของน้ำด่างนี้แล้ว มีส่วนช่วยป้องกันโรคต่างๆ ได้ เช่นโรคหัวใจ โรคมะเร็ง และช่วยเสริมภูมิคุ้มกันของร่างกาย

### วิธีใช้

ใช้หลังจากการกรองขั้นสุดท้าย เพื่อปรับค่า pH ของน้ำให้เป็นด่าง เหมาะกับผู้ที่ต้องการน้ำดื่มเพื่อสุขภาพ

### ข้อดี

- ช่วยปรับสมดุลกรด-ด่างในร่างกาย
- อาจช่วยลดความเสี่ยงโรคบางชนิด

### ข้อเสีย

- ราคาสูงกว่าเครื่องกรองทั่วไป
- ประสิทธิภาพทางสุขภาพยังต้องการงานวิจัยเพิ่มเติมยืนยัน

แหล่งอ้างอิง: [เครื่องกรองน้ำ แต่ละประเภท แตกต่างกันอย่างไร | Aquatek](#)