บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยในระหว่างปี พ.ศ. 2536 - 2541 มีการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว ทำให้มีอัตราการใช้สารเคมีต่างๆ สูงขึ้น เบนซีนเป็นสารเคมีตัวสำคัญที่มีอัตราการนำเข้าสูงถึง 48.06 ล้านกิโลกรัมในปี 2541 (กรมควบคุมมลพิษ, 2542) และยังคงมีอัตราที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยใช้เป็นสารตั้งต้นในกระบวนการผลิตสารเคมีและเป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรมหลายประเภท รวมถึงการใช้เป็นส่วนผสมในน้ำมันเบนซิน 3.5% โดยปริมาตร (กระทรวงพาณิชย์, 2535) ในการกำจัดกากของเสียหรือของเสียจากอุตสาหกรรมที่ไม่เหมาะสม รวมถึงการรั่วซึมของถังเก็บน้ำมันใต้ดินและการรั่วซึมของน้ำชะมูลฝอยเป็นสาเหตุให้เกิดการปนเปื้อนของเบนซีนในชั้นดินและชั้นน้ำใต้ดิน โดยพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง เป็นเขตพื้นที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนของเบนซีนเนื่องจากมีกลุ่มโรงงานอุตสากรรมต่อเนื่องจากก๊าซธรรมชาติ เช่น โรงงานผลิตเม็ดพลาสติก โรงงานเคมีภัณฑ์ประเภทสารทำละลาย เป็นต้น (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2536) รวมถึงลักษณะพื้นที่มีลักษณะเป็นแอ่งกะทะทำให้มีโอกาสเสี่ยงต่อการปนเปื้อนสูงขึ้น

ในการเคลื่อนที่ของสารปนเปื้อนในชั้นน้ำใต้ดิน จะมีการหน่วงการเคลื่อนที่โดยกลไกที่สำคัญ คือ การดูดซับและการย่อยสลายทางชีววิทยา ซึ่งงานวิจัยส่วนใหญ่ พบว่า การดูดซับของเบนซีนจะขึ้นอยู่กับชนิดของและปริมาณอินทรียสารคาร์บอนในดิน โดยไอโซเทอมเป็นแบบเชิงเส้น ส่วนการย่อยสลายทางชีววิทยามักจะเป็นแบบสภาวะต้องการออกซิเจนและอัตราการย่อยสลายเป็นปฏิกิริยาแบบลำดับที่หนึ่ง (Knox และคณะ, 1993) การศึกษาการเคลื่อนที่ของเบนซีนในชั้นน้ำใต้ดิน โดยใช้ดินจากนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดจึงมีความสำคัญ ทำให้ทราบถึงลักษณะการเคลื่อนที่ กลไกการลดความเข้มข้นของเบนซีนตามธรรมชาติ รวมทั้งสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยไปใช้ในการตัดสินใจเลือกเจาะบ่อสังเกตการณ์ (Monitoring Well) ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะการเคลื่อนตัวของเบนซีนในชั้นน้ำใต้ดิน โดยใช้ตัวอย่างดินในเขต

พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง เป็นตัวแทนของดินในการทดลอง

2. เพื่อศึกษาความสามารถในการดูดซับของเบนซีน โดยใช้ตัวอย่างดินในเขตพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง เป็นตัวแทนของดินในการทดลอง
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการย่อยสลายทางชีววิทยาของเบนซีนในระบบน้ำใต้ดินจำลอง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการวิจัยในระดับห้องปฏิบัติการ ณ ห้องปฏิบัติการปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. ทำการเตรียมตัวอย่างดินและน้ำใต้ดินสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นของเบนซีนที่ทำการศึกษา คือ 10 20 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร
2. ทำการทดสอบหาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของตัวอย่างดิน
3. ทำการทดสอบแบบกะ (Batch Test) เพื่อหาค่าไอโซเทอมของการดูดซับ
4. ทำการทดสอบความสามารถในการปรับสภาพและหาค่าอัตราการย่อยสลายทางชีววิทยาของเชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในตัวอย่างดิน
5. ทำการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การกระจายตัว (Dispersion Coefficient) ของดิน
6. ทำการทดลองแบบคอลัมน์ (Column Test) เพื่อตรวจสอบผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
7. ทำการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของเบนซีนในน้ำใต้ดิน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้สามารถทราบลักษณะการเคลื่อนตัวของเบนซีนในน้ำใต้ดิน
2. ทำให้สามารถทราบถึงกลไกช่วยลดความเข้มข้นของเบนซีนตามธรรมชาติเพื่อเป็นข้อมูลในการฟื้นฟูในทางชีววิทยา (Bioremediation)
3. สามารถนำค่าที่ได้มาประยุกต์ใช้กับงานภาคสนาม ในกรณีที่มีการปนเปื้อนเกิดขึ้นหรือเป็นแนวทางในการวางแผนป้องกันและบำบัดในอนาคต