



2019

물사랑리더 양성과정 지도서



영산강·섬진강
수계관리위원회



공공기관 / 환경부 법정법인
환경보전협회



Step 01

비점오염원 교육과정 해설

05

1. 교안 개발의 기본 방향

· 06

- 1) 주민의 자발적인 참여를 위한 교육과정 구성 · 06
- 2) 지역과 주민의 특성을 고려한 교육의 유연성 확보 · 06

2. 교안 활용 지도 시 유의 사항

· 08

- 1) 대상별 교육 접근 방법 · 09
- 2) 교육 자료 선정 및 유의점 · 11
- 3) 농촌 지역의 교육 자료 선정 · 12
- 4) 축산 지역의 교육 자료 선정 · 12
- 5) 산업 지역의 교육 자료 선정 · 13
- 6) 도시 지역의 교육 자료 선정 · 13

3. 비점오염원 마을 교육 진행 사례

· 14

- 1) 전라북도 부안군 용계리 마을 · 14
- 2) 경기도 이천시 선읍리 마을 · 15
- 3) 경상남도 창원시 내서읍 신목 마을 · 16

Step 02

영산강의 이해

19

- 1. 큰 물줄기, 강 · 20
- 2. 호남의 젖줄, 영산강 · 21
- 3. 영산강의 역사 · 22
- 4. 영산강의 생명들 · 25
- 5. 영산강의 수질 · 27

2019
물사랑
리더
양성과정
지도서



Step 03	농업 비점오염원	31
	1. 학습 개요	· 32
	2. 교수·학습지도안	· 34
	3. 수업 PPT	· 42
	4. 참고/활용 자료	· 50
Step 04	축산 비점오염원	59
	1. 학습 개요	· 60
	2. 교수·학습지도안	· 62
	3. 수업 PPT	· 69
	4. 참고/활용 자료	· 80
Step 05	도시 비점오염원	89
	1. 학습 개요	· 90
	2. 교수·학습지도안	· 92
	3. 수업 PPT	· 98
	4. 참고/활용 자료	· 110
Step 06	산업 비점오염원	117
	1. 학습 개요	· 118
	2. 교수·학습지도안	· 120
	3. 수업 PPT	· 127
	4. 참고/활용 자료	· 142

영산강유역환경청

151







2019 물사랑 리더 양성과정 지도서

비점오염원 교육과정 해설

Step

01

교안 개발의 기본 방향 06

교안 활용 지도 시 유의사항 08

비점오염원 마을 교육 진행 사례 14

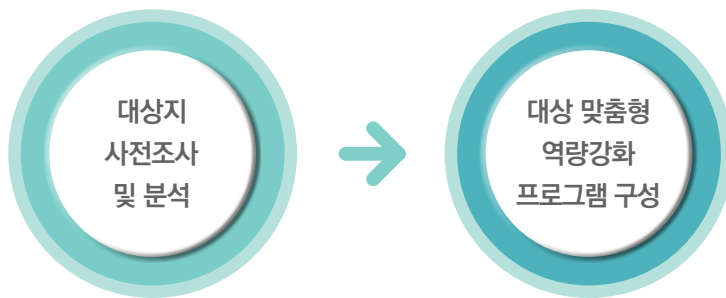


비점오염원의 관리를 위해서는 발생원에서부터 오염 물질의 배출 자체를 저감하는 예방적 조치가 가장 효율적이다. 그러나 점오염원과 달리 비점오염원은 ‘도시, 도로, 농지, 산지, 공사장 등으로서 불특정 장소에서 수질오염 물질을 배출’하기 때문에 누가 관리의 주체인지 파악하기 힘들다. 또한 어떻게 관리해야 하는지가 명확하지 않아 관리가 제대로 이루어지지 못하고 있다.

특히 유역 토지의 약 80%가 민간용지이고, 주민이 토지를 이용하고 있기에 환경 관리의 주체로서 주민의 적극적인 참여가 필수적이다. 따라서 비점오염원 관리는 주민의 참여 없이는 달성할 수 없는 목표이며, 특히 주민 참여와 협력은 필수적인 요소이다. 따라서 비점오염원 관리를 위해 주민의 관심 유도가 가장 중요하며, 주민들의 참여를 이끌어 내기 위해서는 비점오염원 관리에 대한 공감대가 형성되어야 한다. 이를 위해 다양한 방식을 활용한 홍보와 교육이 필요하다.

비점오염원 교육 개발은 대상 지역의 현황을 파악하여 교육의 방향을 설정해야 한다. 대상 지역의 환경적 특성과 주민 구성, 주요 농업 형태, 환경교육 경험 등에 따라 유연하게 진행해야 하므로 대상 지역의 특성을 충분히 검토·고려하여 개발해야 한다. 대상 지역 사전 조사에서 행정기관 및 마을 대표의 도움을 얻어 자연부락·인구수·가구수·농작물 현황 등의 일반 현황을 정리하고, 수집된 정보를 통해 교육 대상지를 수준별, 단계별로 구분한 맞춤형 역량 강화 교육 프로그램을 개발해야 한다.

첫 번째, 사전 조사 결과를 기반으로 지역적 차이와 특성을 고려하여 수준별로 구성한다. 도시 지역보다 상대적으로 높은 고령화, 낮은 교육 수준 등을 지닌 농촌 지역의 일반적인 특성을 고려한다. 대상 지역 주민들의 고령화가 심각한 경우 낮은 난이도의 시청각 및 체험 위주의 교육을 개발하고 반복 교육을 실시해야 한다.



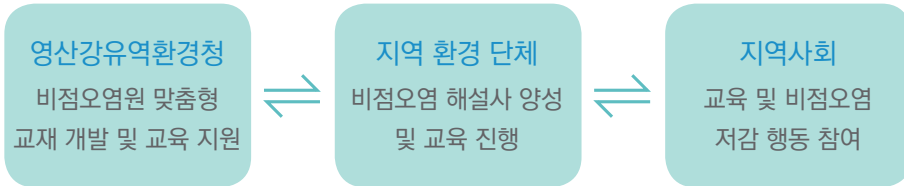
두 번째로, 비점오염 관리의 인식과 실천을 고려하여 단계별로 구성한다. 비점오염이 생소한 초기 단계에는 비점오염원에 대한 이해를 돕기 위한 역량 강화에 필요한 내용으로 구성한다. 비점오염 인식이 자리 잡았거나 관리 실천이 진행되고 있는 단계이거나 고학력·연령층이 젊은 지역은 대상 수준에 맞춰 교육 내용의 많은 부분을 유동적으로 변형하여 적용해야 한다.

하수관거 정비 등 기초 처리 시설이 정비되지 않는 경우 생활하수로 인한 오염원도 함께 고려되어야 한다. 주민에게 비점오염 관리를 요구하는 일방적인 교육이 아닌 깨끗한 물 환경에 대해 함께 고민하고 개선하는 과정에서 공동체 활성화를 통해 자발성을 획득할 수 있도록 방향을 제시한다. 또한 비점오염 교육을 통해 전체적인 환경 의식 개선이라는 큰 테두리 안에서 비점오염을 인식·실천할 수 있도록 목표를 설정해야 한다. 비점오염원 교육의 최종 목표는 비점오염 관리의 주체이자 변화를 주도하는 주민들의 환경 의식과 비점오염원에 대한 이해를 높여 스스로 비점오염원을 관리할 수 있는 수준으로 역량을 강화해 나가는 것이다.



‘맑고 깨끗한 영산강’을 위한 비점오염 관리 거버넌스 구축

비점오염원을 자발적으로 해결하는 지역 주민 육성



- ☑ 영산강 유역의 환경, 생태, 역사 등에 대한 이해와 애향심 증대
- ☑ 비점오염원에 대한 인식 및 자발적 참여 유도

비점오염 저감 교육 체계화를 위한 교안 개발(지역적 차이 등을 고려)
·농업 분야·축산업 분야·산업 분야·도시 분야

그림 1. 비점오염 해설사 교안 개발의 배경 및 체계

2 교안 활용 지도 시 유의 사항

비점오염원 관리를 위해서는 주민의 관심 유도가 매우 중요하다. 특히 비점에 대한 이해와 관리의 필요성을 공감하고 우리 마을의 농업비점을 함께 파악해야 한다. 비점오염 교육은 소통-교육-실천-인식의 순서로 이뤄져야 한다.

마을 주민들은 새로운 정보와 상황을 낯설어하고 거부감을 가질 수 있다. 따라서 간단하면서도 흥미를 유발할 수 있는 다양한 레크리에이션을 활용하여 주민들의 마음을 열고 분위기를 환기시키는 것이 중요하다.

교육 실시 전에 대상지의 일반 현황을 사전 조사하고 특히 대상 마을에서 쉽게 찾아볼 수 있는 비점오염(불법 소각, 하천 오염 등)에 대한 사진 자료를 확보하여 이를 통해 마을의 환경오염에 대한 상황 공감으로 소통의 문을 여는 것이 효과적이다.

현재 우리 마을의 환경오염 이야기를 통해 비점오염원으로 시작하여 비점오염원 관리에 대해 소개한다.

비점오염 활용 자료와 사전조사로 파악한 마을의 정보들을 참고하여 마을에 맞게 작성한 교육자료를 활용하여 교육목적과 내용을 명확히 전달해야 한다. 비점오염 관리에 참여하게 되었을 때 발생하는 마을 환경의 변화에 대해 주민들에게 충분히 전달하여 참여를 유도하여 분리배출 교육을 함께 실시한다.

농업인 교육 프로그램은 일반 주민보다 농업 비점오염원에 조금 더 포커스를 맞춰 진행한다. 주민 교육 프로그램과 같이 레크리에이션 등을 통해 분위기를 환기하고 진행자(강사)는 교육 시기에 어떤 농업 활동이 진행되는지 미리 확인하고 교육 마무리 때 계절 및 농사철에 맞는 농업 실천을 한 가지씩 확인시켜 주는 것이 좋다. 특히, BMP 보급 및 관리를 위한 교육을 연계하여 진행하는 것이 필요하다. 가급적 쉬운 용어와 친근한 대화 방식을 사용해 위화감이 들지 않도록 주의해야 한다.

교육을 진행할 때는 농업인들이 농업의 현장 전문가라는 생각으로 질문을 하고 의견을 청취하여 피드백이 될 수 있도록 해야 한다. 실제 농업 활동 과정에서 비점오염 저감 참여를 유도하기 위해서는 환경과 농업 분야의 내용을 연계하여 진행하는 것이 효과적이다.

교육 시기는 농업인과의 소통을 통해 농번기와 겹치지 않도록 유의해야 한다.

3 축산업인

축산업인 교육 프로그램은 실제 축산업 종사자와 경영주를 대상으로 한다. 소규모 축산 시설의 경우 경영주와 실제 종사자가 일치하는 경우가 많지만, 대형 시설의 경우 경영주가 시설에 상주하지 않는 경우가 발생하여 종사자만을 대상으로 하면 시설 개선 등이 미흡하여 비점오염원 저감의 실제적 효과를 얻기 어려울 수 있다. 또한 축산업인은 농업과 축산업을 병행하는 경우가 많아 진행자(강사)는 교육 시기를 농업 활동이 많은 농번기보다 가을 추수 후부터 겨울철로 잡는 것이 좋다. 또한, 농업 비점오염원에 대한 내용을 숙지하여 축산인 대상 교육 시에 언급하여 상호 연관성을 설명하고 실천 의지를 고양시키는 노력이 추가되면 더욱 좋다.

축산업 종사자들은 평소에도 악취와 소음에 관련하여 주변으로부터 민원 제기가 많고 유행성 전염병 등에 사육 가축의 피해가 잦은 만큼 충분한 이해심과 진심 어린 격려와 위로가 필요하다. 이에 가급적 부드러운 화법과 쉬운 용어로 마음의 문을 여는 데 힘쓰고 축산업인들의 반감을 사지 않도록 주의해야 한다.

교육을 진행할 때는 축산업인들이 현장에서 겪는 애로 사항을 몇 가지 정도 들어주고 영장강유역환경청 담당자에게 전달되어 해결할 수 있는 방안 마련에 힘써 준다면 비점 오염원 저감을 위한 축산업인들의 노력에 호응받을 수 있는 촉매제가 될 수 있다.

4 산업인

산업 분야 비점오염원 교육은 산업 현장에서 유해 화학물질을 비롯해 특별히 비점오염원을 관리하지 않을 경우, 비점오염원 배출 가능성이 상대적으로 매우 높은 분야이기 때문에 다른 분야에 비해 전문적인 교육 내용으로 구성해야 한다. 산업 분야의 비점오염원 저감 교육을 통해 비점오염 저감시설 설치와 설치신고 제도 등 실행과 관리를 위한 제도에 이르는 명확한 이해부터 비점오염원 저감 계획에 이르기까지, 산업체 차원의 이론과 실천에 대해 이야기하고 이해할 수 있도록 해야 한다.

산업 현장이나 공업 시설 관계자들은 대부분 현장에서 매우 바쁜 업무 일상으로 인해 비점오염원 교육을 별도로 받기 위한 시간을 할애하기 어려운 상황이다. 따라서 유해 화학물질 관리 종사자 교육 등 산업체에서 의무적으로 진행해야 하는 집체교육이 있을 때 함께 들을 수 있도록 교육 프로그램을 주제별 단위 프로그램으로 구성하여 현장 상황에 맞게 취사선택을 할 수 있도록 탄력적 운영을 하는 것이 가능하도록 하는 것이 바람직하다. 따라서 집체교육을 통한 강의식 프로그램의 한계를 인식하고, 반드시 다루어져야 할 내용과 확인해야 할 내용을 중심으로 진행할 수 있도록 준비한다.

5 도시인

도시인 교육 프로그램은 도시 비점오염원에 포커스를 맞춰 진행한다. 사행시나 아이스 브레이킹과 같은 방법으로 분위기를 환기하고 진행자(강사)는 비점오염원과 같이 생소한 단어에 관심을 갖도록 한다. 특히, 비점오염원이 우리 주변에 늘 있는 것으로 우리가 조금만 관심을 가지면 우리 모두가 좀 더 나은 환경에서 생활할 수 있음을 가급적 쉬운 용어와 친근한 대화 방식을 통해 전달하면서 이해와 실천을 끌어낸다.

교육을 진행할 때는 도시인들의 질문이나 의견을 청취하여 피드백이 될 수 있도록 해야 한다. 특히 비점오염을 줄이고 싶지만 어떻게 해야 할지 모르는 도시인들에게 비점오염원 저감 참여를 유도하기 위해서 우리 주변의 환경을 변화시킬 수 있는데 동기를 갖도록 한다. 또한 저영향개발(LID)기법 등에 관심을 갖도록 하여 도시 환경 조성 및 수질 보존을 연계하여 진행하는 것이 효과적이다.

교육 시간은 대상에 따라 달리하여 진행할 수 있다. 직장이 있는 도시인을 교육한다면 직장에는 있는 시간으로, 가정에 있는 도시인이라면 낮 시간을 이용할 수도 있다.

2 교육 자료 선정 및 유의점

강의 지도안은 구어체로 말하듯이 작성하는 것이 좋다. 교육 강사 소개, 인사, 교육 참가자 간 인사 등 긴장을 풀어 주는 말로 오늘 진행되는 교육의 주제에 대한 간략한 소개를 한다.

- 마을 주민 마음 열기(레크리에이션 등)를 통해 즐거운 분위기를 만든다.
- 교육 소주제의 순서대로 교육 내용을 진행한다.
- 교육 대상자가 지루해하거나 집중력을 잃지 않도록 중간중간에 질문을 하거나, 퀴즈, 박수, 안마 등의 간단한 게임도 준비하도록 한다.
- 강의 시간에 맞춰 결론으로 이어 가도록 시간을 잘 조정해야 한다.
- 강의에 필요한 질문은 미리 준비하도록 한다.
- 강의에 활용할 사례, 유머 등을 미리 수집하여 최대한 활용한다.
- 강사의 일방적인 전달이 되지 않도록 교육 대상자와 함께 호흡하며 진행한다.
- 강사 자신이 경험한 이야기가 더 설득력이 있다.
- 전문적인 용어와 글 위주의 강의 자료는 교육 효과가 낮으므로, 사진·영상 위주의 쉬운 단어들과 생활 속 사례들을 활용하여 작성하는 것이 효과가 있다.
- 교육 목적에 맞는 결론과 시사점을 정리, 요약하며 교육을 마무리한다.
- 한 가지라도 꼭 구체적인 실천 지침을 전달하도록 한다.

교육 프로그램 개발 사전 체크리스트



출처

〈생활 속 주민 환경교육 프로그램〉,
농어촌연구원·전북 연구원

- 1 교육 대상자는 누구인가요?
- 2 교육 대상자의 환경에 대한 교육수준은 어느 정도인가요?
- 3 교육 대상자에 맞는 교육목표를 설정하였나요?
- 4 교육 대상자에게 타당한 교육이 준비되었나요?
- 5 교육과정 작성 가이드에 따라 프로그램을 구축하였나요?
- 6 교육 대상자에 맞는 교수법을 사용하나요?
- 7 교육 대상자를 배려하는 교육이 준비되었나요?
- 8 교육 대상자가 중심이 되는 교육과정이 개발되었나요?
- 9 교육 후 주민이 자발적으로 환경 관리 활동에 참여할 기회를 준비하였나요?
- 10 주민교육 프로그램을 수행할 계획을 세웠나요?

3 농촌 지역의 교육 자료 선정

농촌 지역은 영농 과정과 농촌 생활에서 발생하는 비점오염원이 다르므로 발생원에 따라 다르게 관리하여야 한다. 첫 번째, 영농 과정에서 발생하는 비점오염원은 농업최적관리 기법 중 농촌 주민들이 손쉽게 적용할 수 있는 기법에 대한 정보 전달을 목표로 교육 자료를 선정해야 한다. 두 번째 농촌 생활에서 발생하는 비점오염원은 관심과 노력을 기울이면 누구나 할 수 있는 방법으로 접근하여 쓰레기 분리배출, 불법 소각하지 않기, 영농 폐기물 관리 등 주민들이 생활 속에서 실천할 수 있는 방법들을 소개하고 그 활동들을 유도하는 내용으로 교육 자료를 선정해야 한다.

4 축산 지역의 교육 자료 선정

축산 지역은 규모에 따른 가축 배설물 관리 기준과 축산 시설이 다르며 실제 종사자와 경영주가 분리된 경우가 있으므로 비점오염원에 대한 통합적인 내용의 교육 자료를 선정할 필요가 있다. 첫 번째로 ‘가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률’, ‘영산강 섬진강 수계

물 관리 및 주민지원에 관한 법률', 수질보전 특별대책지역에 대한 관련 법의 이해가 필요하므로 이를 교육 자료로 활용한다. 두 번째로 비점오염 저감시설은 자연형 시설과 장치형 시설들로 구분되는데 각 시설에 대한 설명과 적용 사례 등을 파악할 수 있도록 교육 자료를 준비한다. 특히 축산 농가에서 실천할 수 있는 비구조적, 구조적인 방법 등에 대해 설명하고 쉽게 실천할 수 있는 방법을 제안할 수 있도록 한다. 마지막으로 축산 농가에서 모범적으로 잘 관리되고 있는 국내외 사례를 소개하여 교육 대상자의 이해도를 높이고 적극적인 실천 의지를 부여할 수 있도록 한다.

5

산업 지역의 교육 자료 선정

산업 지역은 유해 화학물질 등 심각한 비점오염 물질의 배출을 관리하고 저감할 수 있는 시설을 설치하고, 이에 대한 신고까지 진행되어야 하는 등 선택이 아닌 필수로 실제 현장에서 실행해야 하는 요소들이 분명하게 존재한다. 따라서 교육 자료를 선정할 때에는 일반적인 알림과 정보 전달 형식의 교육 자료보다는 실제 법, 신고 제도의 정확한 안내와 실행 절차, 비점오염 물질 저감시설의 좋은 사례 등을 실례로 보여 줄 수 있는 자료들을 선정해야 한다. 특히 비점오염원 설치신고 제도의 경우, 명확한 법적 근거를 가진 신고 제도로 산업 현장에서 관리자가 인식하지 못하고 있거나, 알고 있더라도 대략적으로 알고 있는 제도에 대한 명확한 인지가 가능하도록 설치 신고 주체, 신고 시점, 미이행 시 제재, 지도 점검 체계 등에 대한 자세한 자료가 함께 제공될 수 있도록 해야 한다. 또한 비점오염 저감시설의 종류에 대해 강사가 산업현장보다 실제로 접할 수 있는 기회나 실제 운영 경험이 더 많기는 어렵다는 현실적인 한계를 인지하고, 비점오염 저감시설의 사례들을 가볍게 소개하되 그 필요성과 중요성에 대해서는 강조할 수 있도록 자료를 준비하는 것이 바람직하다.

6

도시 지역의 교육 자료 선정

도시 지역은 농촌 지역이나 축산 지역에서 발생하는 비점오염원과 발생 유형이 다르므로 각각의 발생원에 따라 다르게 관리하여야 한다. 국토에서 도시가 차지하는 비율은 상대적으로 낮지만 많은 인구가 도시에 살고 있으므로 도시 지역에 사는 사람들의 인식

전환과 노력은 비점오염 저감을 위해 매우 절대적이다. 첫 번째, 도시 생활에서 발생하는 비점오염원은 관심과 노력을 기울이면 누구나 실천할 수 있는 방법으로 접근한다. 예를 들면 음식물 쓰레기 배출, 자동차 세차, 반려견과의 산책 등에서 주의할 점 등 주민들이 생활 속에서 실천할 수 있는 방법들을 소개하고 그 활동들을 유도하는 방향으로 교육 자료를 선정해야 한다. 두 번째, 도시 지역의 비점오염 저감 환경을 조성할 수 있도록 도시민들의 인식을 전환시킬 수 있는 다양한 LID 저감 기법을 교육 자료로 선정해야 한다.

3

비점오염원 마을 교육 진행 사례

1

전라북도 부안군 용계리 마을

전라북도 부안군 백산면에 위치하고 있는 용계리는 농업 비점오염원을 관리하는 대한민국의 첫 번째 농촌 마을이다. 부안군 용계리 마을은 수질 관련 이슈에 관심이 많고 이해관계자 간 갈등이 존재하는 지역에 해당하여 비점오염원에 대한 이해와 관리에 대한 공감대가 높다. 용계리 주민들은 인근 지역과 하천유역의 수질 관리를 위해 지역사회의 학생들과 행정기관, 연구 기관과 협력하여 마을에서 배출되는 농업 비점오염원을 줄이는 활동을 시작하였다.

주민들의 의식을 개선하기 위한 지속적인 역량 강화 교육과 함께 관심과 흥미를 유발할 수 있는 프로그램을 함께 진행하였다. 용계리에서 활동한 내용과 주민들의 소식을 담은 마을 소식지 ‘청파’를 제작하여 배포하고, 다큐 영상을 찍어 시사회를 개최하였다. 또한 마을 가꾸기의 선진 마을을 방문하여 주민 공동체가 활동하는 프로그램을 견학하고 체험하기도 하였다.

주민들의 환경 개선 실천 활동과 함께 마을별로 주민 환경 동아리도 운영하였는데, 마을을 정기적으로 청소하는 동아리, 친환경 EM 세제를 만드는 동아리 등 마을의 환경을 주민 스스로 비점오염원을 저감하는 활동으로 이어졌다.

이러한 활동들을 통해 점차 용계리 주민들은 농업 비점오염에 대한 인식 개선과 마을 환경 가꾸기의 중요성을 깨닫기 시작했다. 전보다 많이 깨끗해진 마을 환경을 직접 눈으로 확인하면서 자부심을 느끼게 되었고, 우리 마을도 변할 수 있고 아름다워질 수 있다는 자신감을 얻었다.



출처: 새만금 유역 농업 비점오염 저감 기법 개발연구, 2016. 농림축산식품부·한국농어촌공사

2

경기도 이천시 선읍리 마을

이천시 선읍리 마을은 일반 농촌 지역으로 수질 관련 이슈에 무관심한 지역에 해당하여 비점오염원에 대한 이해와 관리에 대한 공감대가 낮다. ‘무관심형’에 속하는 선읍리 마을은 2017년부터 환경부의 ‘농촌지역 비점오염관리 최적관리기법 적용·확산 시범사업’에 선정되어 3년간 비점오염관리 시범 마을로 운영되고 있다.

선읍리 마을은 주민들의 의식을 개선하기 위해 ‘주민역량 강화 교육’을 실시하고 ‘선진 사례 견학’과 함께 ‘우리 마을 환경 정비활동’을 통해 단순히 일방적인 교육이 아닌 참여를 실천하는 활동으로 운영하고 있다. 또한 마을 내에 생태 습지 논을 조성하고 영농 과정을 도농 체험 프로그램으로 구성하여 체험객들과 환경을 배려하는 친환경 농법으로 농사를 짓고 있다. 그뿐만 아니라 생태 습지 논에 사는 생물을 관찰하면서 농업과 환경의 중요성을 느끼고 함께 키운 벼를 수확하여 환경을 배려한 농산물의 소비를 유도하고 있다. 선읍리 주민들은 단순히 교육을 받는 것이 아니라, 교육을 통해 주민 스스로 마을의 환경을 개선하기 위한 방법들을 고민하고 실천할 수 있는 일들을 스스로 찾아가고 있다.

그동안 마을 곳곳에 방치되었던 쓰레기와 농수로에 쌓여 있던 오염물들을 함께 제거하고 각 가정에서는 쓰레기를 분리배출하고, 농약병, 폐비닐 등 영농폐자재를 지정된 장소에 모아 두고, 쓰레기 태우지 않기 운동을 실천하며 마을의 환경을 깨끗하게 유지하기 위해 정기적으로 ‘마을 환경 정비활동’을 추진하고 있다.



출처: 농촌지역 비점오염관리 최적관리기법 적용·확산 시범사업. 2018. 환경부·한국환경공단

3

경상남도 창원시 내서읍 신목 마을

사단법인 경남환경연합은 2018년 6월부터 10월까지 창원시 내서읍 신목 마을에서 '2018년 비점오염 저감 지역사회 참여 사업'의 일환으로 마을 주민 50명과 함께 '빗물로 나누는 행복 저금통'을 진행하였다. '빗물로 나누는 행복 저금통'은 물 부족과 비점오염의 대안으로 빗물 저금통을 설치·활용하고 주민 교육과 정화 활동, 캠페인을 통한 비점오염 저감 주민 운동을 추진하는 사업이다.

사업 추진 전 간담회, 의견 수렴 등을 통하여 주민들을 대상으로 사업 호응도를 상승시켰으며, 빗물 저금통 설명회를 개최한 뒤 설치 위치를 선정하는 형태로 주민이 적극적으로 빗물 저금통 설치에 참여할 수 있도록 하였다.

빗물 저금통 설치를 하며 경남환경연합은 마을 회관에서는 비점오염의 원인·예방 교육, 수질 보전, EM 교육 등을 진행하였다. 이러한 교육을 통하여 신목 마을 주민들이 비점오염 주민협의체를 구성하여 자발적으로 비점오염원을 예방하도록 독려하고 주민 의식을 고취시키게 되는 계기가 되었다.

쓰레기 수거, 마을 청소, 분리수거함 정리 등 정화 활동과 캠페인에 적극 참여하였고

화단을 조성하여 하천 수질 개선을 목표로 주민이 협력함으로써 공동체가 활성화되는 계기가 되었다. 신목 마을은 마을 교육을 통하여 비점오염 인식이 증가하였고 자발적으로 비점오염 예방을 독려하는 마을이 되어 쓰레기 감소와 살기 좋은 마을이 되어 가고 있다.



출처 : 사단법인 경남환경운동연합



건국대학교 산학협력단. 2017. 농촌지역 비점오염원 관리 최적관리기법 적용·확산 시범사업 최종 보고서. 한국환경공단.

- 한국농어촌공사·농어촌연구원. 2016a. 농업 비점오염관리 거버넌스 운영 매뉴얼 1.
- 한국농어촌공사·농어촌연구원. 2016b. 농업 비점오염관리 거버넌스 운영 매뉴얼 2.
- 한국농어촌공사·농어촌연구원. 2016c. 농업 비점오염관리 거버넌스 운영 매뉴얼 3.
- 한국농어촌공사·농어촌연구원. 2016d. 농업 비점오염관리 거버넌스 운영 매뉴얼 5.
- 한국농어촌공사·농어촌연구원. 2016e. 농업 비점오염관리 거버넌스 운영 매뉴얼 6.
- 한국농어촌공사·농어촌연구원. 2016f. 농업 비점오염관리 거버넌스 운영 매뉴얼 7.





2019 물사랑 리더 양성과정 지도서

영산강의 이해

Step

02

큰 물줄기, '강' 20

호남의 젖줄, 영산강 21

영산강의 역사 22

영산강의 생명들 25

영산강의 수질 27



1

큰 물줄기, 강

강은 예로부터 사람과 깊은 관계를 맺어 왔다. 세계 4대 문명 또한 커다란 4개의 강(황하, 인더스강, 나일강, 티그리스강, 유프라테스강 등)을 중심으로 발달하였으며 농업, 식수, 물류 등 인류 삶의 모체로 여겨져 왔다.

우리나라도 예로부터 주요 강을 중심으로 문화가 발달해 왔다. 특히 한강, 낙동강, 금강, 영산강, 섬진강 등을 중심으로 지역 주민들의 삶과 함께해 왔다. 한강은 우리나라에서 가장 큰 강으로 신석기시대부터 문화 발달의 터전이 되어 왔으며 삼국시대에는 한강을 차지하기 위해 나라 간에 치열한 싸움이 벌어지기도 했다.

영산강은 산릉으로 둘러싸이고, 중앙부가 낮은 남서향의 열린 분지를 이루고 있다. 마을은 생업의 터전이 될 만한 곳에 형성되는데 배산임수로 복풍을 막고 물을 얻을 수 있으며, 벼농사에 좋은 조건을 가진 영산강은 오래전부터 ‘탐나는 땅’이었을 것이다.

영산강의 상류로 가면 크고 모난 돌과 바위 등 기암절벽이 병풍처럼 둘러싸고 있어 경이로울 만큼 아름답다. 중류는 구불구불한 물길과 둥근 자갈이 가득한 강을 볼 수 있으며 하류에 다다르면 중류보다 강폭이 넓고 완만해지며 고운 모래가 가득한 확 트인 강의 풍경을 감상할 수 있다. 침식 작용이 활발한 상류에서부터 퇴적 작용이 활발한 하류까지 바위, 자갈, 모래가 살아 움직이는 모습을 볼 수 있다.



느리지 전망대 전경

나주시 동강면에 위치한 느리지 전망 관람대에서는 물돌이 형태의 영산강 유역을 관찰할 수 있다.

2

호남의 젓줄, 영산강

영산강은 담양 용추산 용연리 용추봉에 있는 용소에서 시작된다. 물줄기는 광주광역시, 나주시, 함평군, 무안군, 영암군, 목포시를 차례대로 지나며 광주천, 황룡강, 지석천, 고막원천 등 다양한 지류를 만나 영산강 하굿둑을 통해 서해로 흘러 나간다. 총 길이 136.66km인 영산강 삼백오십리(347.7) 길은 광주와 전라남도의 넓은 평야를 적시며 비옥한 토지를 만드는 호남의 젓줄 역할을 수행하고 있다. 광주와 전라남도를 상징하는 강으로 영산강과 섬진강 모두를 들 수 있다. 하지만 섬진강보다 길이도 짧고, 면적도 작은 영산강이 우리나라 4대 강으로 불리는 이유는 전라남도의 주요 지역 모두를 지나가기 때문이다.

영산강의 이름은 흑산도 앞에 있는 작은 섬 ‘영산도’에서 시작된다. 고려 공민왕 시절 왜구들의 약탈이 심해 주요 약탈 대상이었던 영산도 주민들에게 왕은 공도정책(空島政策)¹⁾을 실시한다. 바다에서 강을 따라 거친 물길을 올라온 주민들은 떠난 섬의 이름을 따 마을 이름을 ‘영산현’이라고 짓고 그곳에서 살게 되었다. 당시의 영산강은 지역마다 부르는 이름이 달라 남포강, 목포강, 금강, 사호강 곡강 등으로 불리고 있었다. 영산강이라는 명칭은 영산현의 포구인 영산포에서 부르는 이름이었으나 일제강점기 시대에 일제가 지금의 영산포를 침략의 교두보로 삼고 ‘영산강(榮山江)’이라는 한자로 정착시켰다.



담양 용추산에 있는 영산강의 시원 용소는 많은 생물이 사는 지역으로 가마골 생태공원에 속해 있다.

1 공도정책(空島政策): 섬 거주민을 본토로 이동시키는 정책.

영산강은 다양한 유역 생태계를 가진 자연의 보고일 뿐만 아니라 호남권의 수자원 및 교통의 중심으로 지역 주민들의 삶을 지탱해 주는 삶의 공간으로 여겨져 왔다. 그뿐만 아니라 한반도의 서남쪽 끝에 자리하여 중국과 일본을 연결해 주는 물길의 중심지였다. 이러한 지리적 환경을 바탕으로 일찍부터 마을이 형성되었고, 주변 지역과 교류하며 고유한 문화를 발전시켜 왔다.

약 8만 년 전 석기시대부터 영산강과 하천을 따라 사람들이 살기 시작했는데, 이들은 주변에서 쉽게 구할 수 있는 자갈돌, 특히 석영암을 이용하여 생활에 필요한 도구를 만들기 시작했다. 영산강 유역에서 출토되는 찰개, 주먹찌르개, 굽개, 흙날석기 등의 격지석기는 대표적인 석기시대 유물이다.

전라남도 해안가에는 많은 섬이 모여 있는데, 이곳은 한류와 난류가 교차하는 조경 수역으로 천혜의 어장이다. 약 8,000년 전부터 영산강 유역의 사람들은 강과 바다로 눈을 돌려 해산물 채취와 고기잡이 기술을 크게 발전시켰다. 강을 중심으로 하는 어로 활동이 지속적으로 이루어졌으며 점차 넓은 바다로 나갔다. 영산강 하류 조개무지에서 물개, 돌고래의 뼈가 발견되고 있어 이 시대의 식생활을 알 수 있다.



나주 반남면 일대의 너른 지역과 이에 인접한 영암까지 고분 군락이 자리 잡고 있다.

청동기시대는 기원전 1,500~1,000년경에 시작되는데, 이때의 사람들은 채집·사냥 등과 함께 농사를 통해 먹거리를 얻었다. 영산강 유역의 청동기시대 유적에서는 농경과 관련된 다양한 도구들이 출토되었는데, 이를 통해 영산강 유역에서 농경문화가 보편화되었음을 알 수 있다. 농업 문화의 발달로 생산물의 증대와 축적은 사회적 성장의 바탕이 되었지만, 계층의 분화와 집단적인 갈등의 원인이 되기도 했다. 이에 따라 마을과 농경지를 보호하기 위한 울타리가 등장하였고, 다른 마을과의 연합을 통해 대형 집단으로 성장하였다.

한반도 남부 지역에 철기 문화가 들어오면서 영산강 유역의 여러 부족은 철제 농공구를 사용하여 농업 생산력을 증대시켰다. 이를 발판으로 세력을 키우고 부족 간의 통합을 활발하게 이루었다. 이 시기에 출토된 유물로서 청동방울과 잔무늬거울 등 의례용 도구가 많이 등장하는데, 이는 집단 내에 정치와 종교를 아우르는 강력한 지도자가 출현하였음을 보여 주고 있다.

삼국시대에는 영산강을 포함한 전남 지역에 주변을 지키고 통제하기 위한 성들이 많이 조성되었다. 영토 전역을 지배하고 외부 국가와의 주요 교역로였던 서·남해안의 바닷길을 안정적으로 확보하는 것이 목적이었다. 또한 영산강 유역에서는 사회적 지위가 높은 계층의 무덤인 고분이 발견되고 있다. 이런 성들과 고분은 영산강과 전남 지역의 지정학적 가치를 반증하고 있다.



담양 금성산성

고려-조선 시대 호남의 대표적인 산성으로 임진왜란 당시 남원성과 더불어 의병의 거점이었다.



이후 통일신라, 고려, 조선으로 이어지는 동안 영산강은 나라를 지탱하는 물산의 보고였으며, 많은 물자와 사람을 실어 나르는 동맥의 역할을 수행하였다. 현재의 영산포 위치에 있었던 영산 조창은 전남 지역 고을의 공물들이 모이는 창고 역할을 하였다. 곡식은 물론 수산물과 어패류, 모시, 비자, 대나무, 석류, 옷 등의 특산품들은 영산강과 바닷길을 통해 한양으로 운반되었다.

영산강은 과거에 이어 현재까지도 많은 사람이 살고 있는 삶의 터전이다. 1930년대에는 전남 지방 촌락의 70여 개가 영산강 유역에 분포했다는 것을 통해 영산강 유역은 전남 지역 생활의 터전임을 확인할 수 있다. 그러나 1972년부터 ‘영산강지구 농업종합개발사업’이 시작돼 나주, 담양, 장성, 광주에 4개의 댐이 세워졌다. 2단계 사업으로서 1978년부터 1981년까지 목포의 동쪽에 길이 4.3km에 이르는 영산강 하굿둑이 들어서 조수가 막힘으로써 1977년 이후 사람이나 물자를 실어 나르는 일은 완전히 중단되고 변성하던 영산강의 물길은 쇠락하였다.



1977년 마지막 배가 떠난 후 약 30여 년 만에 황포돛배 체험장이 등장하여 웅장하고 위엄 있는 옛 모습으로 옛날 추억을 싣고 영산강을 오르내리고 있다.

4

영산강의 생명들

영산강에 서식하는 물고기는 2008년 38종에서 2015년 47종으로 8년 동안 23%가 증가하였다. 총 47종의 민물고기 중 한국 고유종은 18종으로 확인되었다. 어류를 제외하고 도 영산강 유역 전체에서는 다양한 동식물이 서식하고 있는데, 주요 우점종으로는 붕어, 치리 등이 확인되며 외래종으로는 이스라엘잉어, 떡붕어, 배스, 블루길 등이 서식하고 있다. 이 밖에도 영산강 유역에는 수달, 삥, 담비와 같은 많은 종류의 동물과 희목물떼새, 말뚝가리 등 여러 조류가 서식하고 있다.

영산강 유역은 강 상류 지역의 높은 산지에서부터 조능선과 구릉지까지 넓은 산림 면적을 가지고 있는데 총면적은 32,259.5ha로 19개의 형태(소나무림, 대나무림, 밤나무림 등)로 분류할 수 있다. 그중 소나무림이 43.6%로 가장 많으며, 다음은 침활혼효림이 16.2%, 리기다소나무림이 13.9%, 침엽수인공림이 13.3%, 활엽수림이 6.0%, 대나무림이 2.4%를 점유하고 있다. 영산강 유역의 여러 산림에는 흰말채나무, 후박나무, 피나무 등 90여 종의 다양한 나무가 서식하고 있으며, 강 주변으로 개양귀비, 노랑꽃창포, 달맞이꽃 등 다양한 수종이 형성되어 있다.

〈영산강 유역의 멸종 위기 동·식물〉



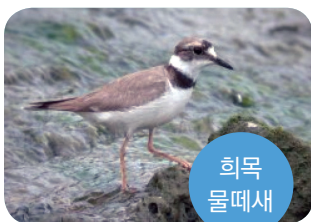
수달



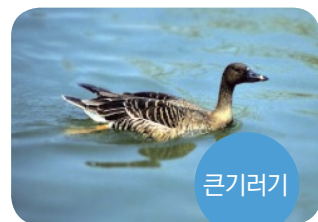
삥



치리

단양
쑥부쟁이노랑
붓꽃미선
나무희목
물떼새

말뚝가리



큰기러기

출처 : 서울동물원, 국립수목원, 김동현, 두산백과



영산강은 4대강 중 유역 면적이 가장 좁고, 하천의 길이도 짧을 뿐 아니라 산이 많이 없는 평지형 하천으로 주변 농경지에서 오염도 높은 농경 배수가 다량 유입되는 등 맑은 물을 보전하기 어려운 구조적인 문제가 있다. 이와 같은 영산강의 수량 부족과 수질 악화는 생물종 다양성 감소 등 수생태계의 건강성 악화로 이어지고 있다.

수변 구역은 수질에 직접적인 영향을 미치는 구역으로 하천 주변의 토양, 동·식물을 포함하는 하나의 시스템이며, 높은 생물 다양성과 종밀도, 생물학적 생산력을 보유하고 있기 때문에 수계 특성에 적합한 체계적인 보전·관리가 요구된다. 이러한 한계를 극복하기 위해 영산강·섬진강 수계는 2002년에 ‘영산강·섬진강 수계 물 관리 및 주민지원 등에 관한 법률’을 제정하고 이를 근거로 299.394km³의 수변 구역을 지정·관리하고 있다.

특히 지난 17년 6월 영산강의 승촌보와 죽산보를 완전히 개방한 후 발생한 모래톱이 축구장 23배 넓이에 이르고 수변 공간이 축구장 353배 넓이만큼 확보되었으며, 유해 남조류가 86% 감소하여 영산강 수계 전체에서 생물 개체 수가 약 8.8배 정도 증가하는 등 생태계 건강성이 회복되어 가고 있다.



죽산보



승춘보



영산강에 설치된 두 개의 보는 안전성과 미관성이 우수하고 유지·관리가 용이한 방식으로 위로 열리는 승강식 수문으로 설계되었다.

EDU

5

영산강의 수질

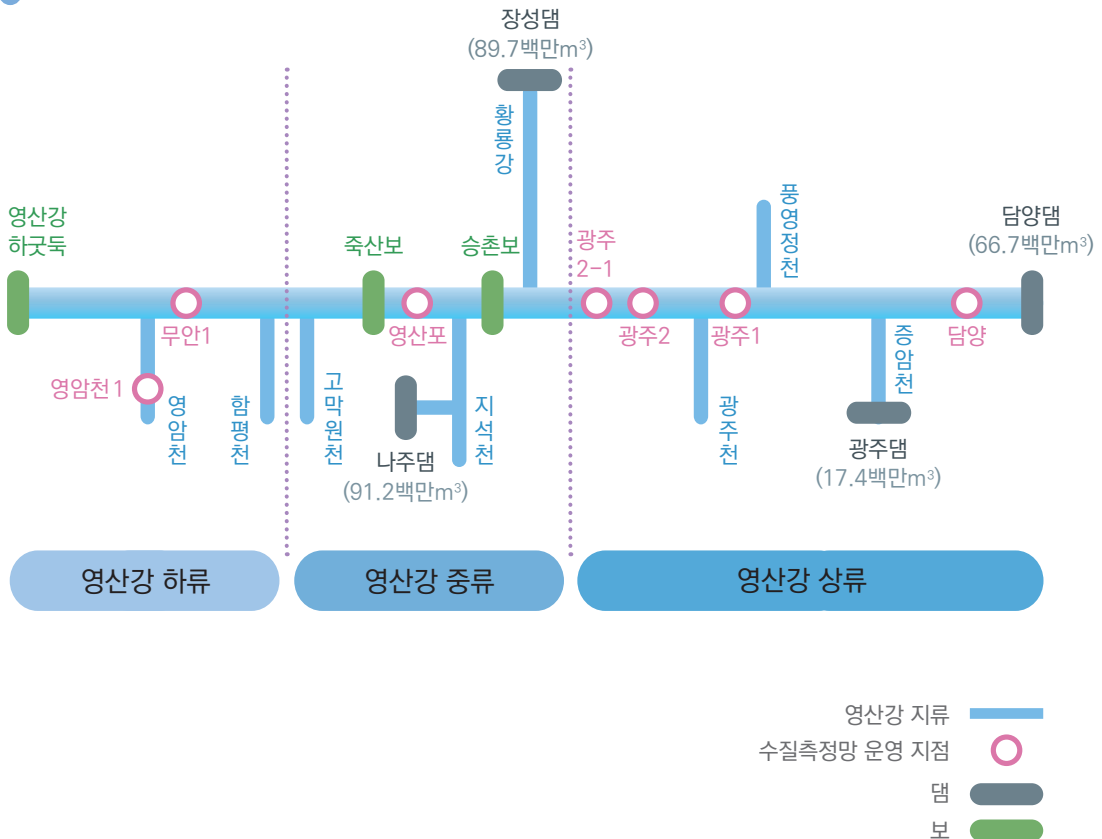
우리나라는 온대 습윤기후로 연평균 강우량은 1,000~1,500mm이다. 좁은 국토이지만 강수의 계절적 분포, 지역적인 차이, 강수량의 연변화가 다양하고 건기와 우기가 뚜렷하다. 강수량의 대부분이 여름철에 집중되고, 겨울철에는 강수가 매우 적어 수량 관리가 어려울 뿐만 아니라 급속한 산업화와 도시화로 인해 여러 오염 물질의 증가로 좋은 수질의 하천을 유지하기에도 어려운 실정이다.

영산강은 우리나라 4대강 중 낙동강 다음으로 수질이 가장 나쁜 것으로 알려져 있다. 영산강유역환경청에서는 본류 6개 지점, 지류 1개 지점, 산단 하천 1개 지점, 호소수 17개 지점 등 총 25개의 지점에 수질측정망을 설치·운영하여 조사하고 있다. 영산강 본류 구간의 6개 지점은 담양, 광주 1, 광주 2, 광주 2-1, 영산포, 무안 1로 분류한다.



영산강은 광주를 통과할 때 BOD³⁾ 농도가 증가하지만, 하류로 갈수록 수질이 양호한 지류(황룡강, 지석천 등)의 유입 등으로 개선되는 것으로 나타난다. 영산강 유역의 단위 면적당 배출부하량을 보면 3,475.57km²의 총 유역면적 중 단위 면적당 506.41kg을 배출하여 총 55,793.41kg을 배출한다. 이 중 비점 배출원은 39,721.95kg으로 약 71%에 해당한다. 이렇게 비점오염원 부하량이 높은 이유는 생계를 목적으로 하는 논과 밭, 축산 농가가 많이 분포하여 비료 및 농약, 가축 분뇨가 유입되기 때문이다.

영산강 본류 수질 조사 지점



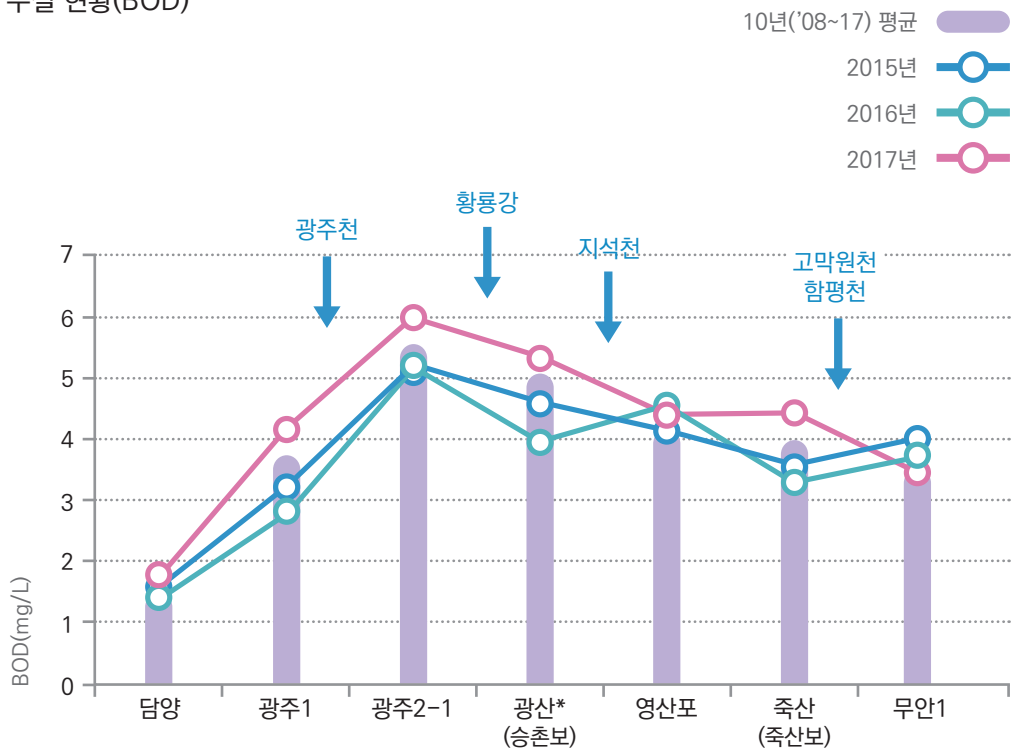
3 BOD(Biochemical Oxygen Demand): 호기성 미생물이 일정 기간 동안 물속에 있는 유기물을 분해할 때 사용하는 산소의 양을 말한다. 물의 오염된 정도를 표시하는 지표로 사용된다.

지난 10년간의 BOD 분석을 통한 수질 변동 경향을 살펴보면 영산강 최상류인 담양 지점은 과거 10년간 좋음(1b)을 유지하였으며, 광주 2-1 및 광산(승촌보) 지점은 보통(Ⅲ)~약간 나쁨(Ⅳ), 그 외 광주 1, 영산포, 죽산보, 무안 1 지점은 보통(Ⅲ) 이상의 수질을 유지하고 있다.

가장 상류인 담양 지점의 수질은 큰 변동 없이 좋음(1b, 2mg/L 이하) 수준으로 유지되고 있으며, 상류(광주 1, 광주 2-1)·중류(광산, 영산포, 죽산)에 위치한 지점은 2011년도에 일시적으로 BOD가 증가하였다가 12년 이후 수질이 개선되었다. 그러나 광주 2-1과 영산포는 2015년부터 다시 BOD가 증가하는 추세고 그 외 지점도 2017년부터 BOD가 증가 추세를 보이고 있다.

하류인 무안 1 지점은 2013년 이후부터 BOD가 증가하였으나 2016년부터 다시 감소 추세를 보인다.

영산강 상·하류 수질 현황(BOD)





내용 출처

물 환경정보시스템(water.nier.go.kr)

비점오염 관리 기술 연구단, 비점오염 저감시설 정보관리 시스템(npsslid.hecsystem.com)

영산강문화관

국립나주 박물관

표인주, 「영산강 유역 민속의 특징과 의미」, 『호남 문화연구』 제52집, 전남대학교 호남학연구원, 313-343쪽, 2012.

표인주, 『영산강 민속학』, 민속원, 2013.

전라도 닷컴, 『영산강 350리 그 길을 걷다』, 전라도 닷컴, 2012.

영산강유역환경청, 「알기 쉬운 우리 지역 환경질」

영산강유역환경청, 「영산강·섬진강 대권역 물 관리 계획」

사진 출처

나주시청

담양군청



2019 물사랑 리더 양성과정 지도서

Step 03

농업 비점오염원

학습 개요	32
교수·학습지도안	34
수업 PPT	42
참고/활용 자료	50





숨어 있는 비점오염 찾기



교육 주제	농업 비점오염원	지도대상	농업인, 농촌 지역 거주자
프로그램 기획의도	1. 농업인, 농촌 지역 거주자들의 일상적인 생활공간에서 본인도 모르게 미처 알지 못하여 방치하고 있거나 배출하고 있는 비점오염원에 대해 알려 주고 왜 농업 비점오염원의 발생을 줄여야 할지, 어떻게 신경 쓰면 줄일 수 있을지에 대해 지역 주민의 입장에서 쉽고 빠르게 이해할 수 있도록 함께 찾아보고 나누는 비점오염 교육이 될 수 있도록 한다.		

준비물	교육 자료 PPT, 동영상, 우리 마을 비점오염 줄이기 달력
-----	-----------------------------------

프로그램의 주요 내용

- 농민과 농촌 지역 주민이 미처 자각하지 못한 것으로서 농촌 지역에서 발생 가능하거나 발생하고 있는 오염원을 함께 찾아보고 이것이 왜 비점오염원인지, 비점오염원이 무엇인지 알아본다.
- 생활 속에서 비점오염원을 줄일 수 있는 방법을 알아보고, 쉽게 실천할 수 있는 방법을 재확인한다.

세부 교육 일정

학습내용	시 간	활 동 내 용
	15분	동기 유발 ● Ice breaking : 사진에서 생활 속 숨은 비점오염원 찾기
	20분	주요 내용 학습 ● 비점오염원의 정의를 알고 원인과 종류 알아보기 ● 우리 마을의 비점오염원 확인하기 ● 비점오염원 저감 방법 알아보기 ● 비점오염 저감 대국민 홍보 영상 시청
	5분	정리하기 ● 비점오염저감송 함께 보기 ● 비점오염원 달력 확인하기

숨어 있는 비점오염 찾기

지도상의 유의점

- 농촌 지역의 참여자 연령과 특성을 고려하여 비점오염에 대한 개념과 종류 등에 대한 설명 중심이 아니라 생활 속 문제로 이해할 수 있도록 생활에서 무심코 지나쳤던 비점오염에 대해 자각할 수 있게 '현장 사진 등을 활용하여 함께 찾아보기' 등 상호작용 활동을 도입하여 집중도를 높인다.
- 강의 시작 시간보다 마을에 일찍 방문하여 비점오염원이 방치되어 있는 마을 곳곳의 현장을 사진으로 찍어 PPT를 수정한다.
- 개인 축사 관리, 비료 사용 등 참여자들이 비점오염원의 원인으로 지적하는 상황이 되지 않도록 인지하지 못한 비점오염원을 찾아보는 방식으로 접근한다.





숨어 있는 비점오염 찾기



프로그램명	숨어 있는 비점오염 찾기				
교육 주제	농업 비점오염	교육시간	40분	지도대상	농민, 농촌 지역 거주자
학습목표	1. 농촌 생활에서 발생하는 비점오염을 이해한다. 2. 비점오염원을 줄이기 위한 방법을 이해하고 기억한다.				

학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)	
		교사 ●	학생 ●			
도입	동기 유발	인사하기 및 친해지기			15 (분)	☆ 활용 자료 : PPT 마을 곳곳의 비점 오염원 사진을 담은 PPT
		인사 나누기 ● 안녕하세요. 아버님, 어머님들. 오늘 여기 계신 선생님과 함께할 ○○○입니다. ● 안녕하세요. ● 오늘 댁에서 여기까지 어떻게 오셨나요? 걸어오셨나요? 누가 차로 태워다 주셨나요? ● 걸어오신 분? ● 당연히 걸어왔지요, 우리 같이 차 타고 왔는데..., 자전거 타고 왔어요 등 ● 걸어오시면서 어떤 것들을 보셨나요? Tip 마을 어르신 등 참여자들이 골고루 이야기하고 참여할 수 있도록 유도하고, 마을 길과 특별한 장소 등 다양한 이야기가 나올 수 있도록 한다. ● 오는 길에 별거 없었는데... 논이랑 밭이랑... 소도 있고... 누구 집 개도 돌아다니드만요. 요즘 꽃도 많이 피었고... 등 ● 네... 말씀해 주신 것들을 들으니 마을이 눈에 예쁘게 그려지는 것 같습니다.				

교수·학습 지도안



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
도입	동기 유발	Tip 방문한 마을만이 지니고 있는 매력적인 모습을 도시와 비교해 가면서 이야기한다. 아이스브레이킹 우리가 미처 알지 못한 우리 마을의 오염원 찾아보기 ● 자, 여기 제가 준비한 사진들을 몇 장 함께 보실 거예요. ● 여기가 어딘지 아시겠어요? 어딜까요? ● ○○○네 집 앞이구만, ○○○이네... 등 ● 이 사진에서 뭔가 이상한? 문제가 되는 부분이 있어요. 어디에 있을까요? ● 뭐가 이상한지 잘 모르겠는데... ● 누가 저렇게 뭘 버려 놓았어? 뭔가 좀 지저분하네요. ● 쓰레기 통이 없나 보네... 등 ● 왜 이 사진의 이 부분이 문제가 될 거라고 생각하실까요? ● 네. 말씀하신 내용 모두 맞아요. 그럼, 실제로 지금 보신 사진의 모습들이 어떤 문제를 일으킬 수 있는지 한번 살펴볼까요? ● 지금 보신 사진들은 모두 다 우리도 모르게 발생하는 비점오염원이 있는 사진들이예요. 이름이 좀 어렵지요? 비점오염이 무엇인지 지금부터 알아보겠습니다.			◎ 현장 사진은 마을 곳곳에서 비점오염원이 발견되는 장소의 사진으로 미리 준비해 만들어 놓는다. 논, 밭, 하천 변, 축사 등 가능한 다양한 곳의 오염 실태를 담은 사진을 준비한다.
		비점오염원 알아보기 ● 비점오염원이라는 말 들어 보셨어요? ● 이름을 부르기도 좀 어려운 말이지요? ● 우리가 좀 전에 사진을 통해 보았던 논, 밭, 산, 축사, 도로 등 우리 생활에서 늘 있는 다양한 장소에 쌓여 있는 오염 물질을 비점오염원이라고 합니다. ● 농경지에 살포된 농약, 비료, 가축 분뇨, 퇴비, 액비, 쓸려 내려간 농경지 토양 등이 여기에 해당합니다.		5 (분)	☆ 활용 자료 : PPT 비점오염원 설명 PPT





숨어 있는 비점오염 찾기



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
전개	활동1	● 왜 비점오염원이라고 부르냐면, 비점오염원은 공장 폐수나 분뇨처리장같이 이곳에서 어떤 오염 물질이 얼마나 생겨서, 어디로 가는지를 확실하게 파악하기가 어렵기 때문이에요. 어디에서 생긴 오염 물질이 어디로 흘러가는지, 얼마나 많이 발생한 건지 명확하게 밝히기가 쉽지 않아서, 확실하게 “여기다!”라고 말하기 어려운 오염원들을 비점오염원이라고 합니다. ● 많은 비점오염원은 하천으로 흘러들어 오기까지 배출 과정이 명확하게 구분되지 않아서 비가 많이 오는 날에 한꺼번에 쏠려 하천으로 흘러가는 것처럼 기상 조건의 영향을 많이 받게 됩니다. ● 꼭 농촌 지역에만 발생하는 것은 아니고, 도시 지역에서도 도로, 산업 단지 등 많은 곳에서 발생합니다. 농촌 지역에서는 농사지으면서 알게 모르게 잠시 놓아두었던 비료나 농약 더미에서 흘러나온 찌꺼기들, 배수로로 만들다 정리가 좀 덜 된 고랑이나 이랑에서 나온 흙더미들, 축사에서 모아놓은 분뇨가 잘 처리되지 않았을 때 비점오염원이 되는 것입니다.			
전개	활동2	우리 마을에서 찾은 비점오염원 ● 실제로 잠시 잊고 있었던 것들이 어떻게 비점오염원이 되는지 지금부터 살펴봅시다? 첫 번째 사진 : 마을에서 직접 촬영한 논과 밭 비점오염 사진 + 비점오염원 PPT ● 자, 첫 번째 사진입니다. ● 이 사진을 보시면, 어디가 비점오염원이 되고 있는 걸까요? ● 잘 모르겠는데..., 저기 부분이요... 등 ● 지금 이 부분, 논과 밭에 널브러져 있거나 쌓여 있는 농		5 (분)	☆ 활용 자료 : PPT 마을 곳곳의 비점오염원 사진을 담은 PPT ☆ 활용 자료 : PPT 비점오염원 설명 PPT

교수·학습 지도안



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)	
		교사 ●	학생 ●			
전개	활동2	악병, 제초제, 살충제 용기들은 지금 상태로 잘 모아 두었기 때문에 문제가 없다고 생각하실 수 있어요. 그런데 비가 내리면 아무래도 농약, 제초제, 살충제 등이 병에서 흘러나와 빗물과 함께 쓸려 내려가게 되어 있어요. 빗물과 함께 쓸려 내려가 하천으로 들어가거나 흙으로 스며든 농약과 제초제, 살충제들은 흙 속이나 하천에 살고 있는 생물들에 흡수되거나 생물들이 먹게 되어 점점 몸 안에 쌓이게 된답니다. 점점 몸 안에 쌓이게 되는 이런 나쁜 물질들은 결국 물고기들을 때 죽임당하게 하고, 이런 물고기들을 먹는 사람들에게까지도 안 좋은 영향을 끼치게 됩니다. ● 그리고 이 부분, 비료 포대를 한번 볼게요. ● 다 쓴 비료 포대를 이렇게 밭에 아무렇게나 놓는대거나, 비료 포대에 덮개를 씌우지 않고 그대로 쌓아 놓으면 어떻게 될까요? ● 예, 비료 포대 속 비료들이 농약병의 농약과 마찬가지로 비가 올 때 함께 쓸려 내려와 흙 속으로 스며들거나 하천으로 흘러 들어가게 되어요. 비료의 경우에는 물고기나 생물이 직접적으로 비료를 먹어서 죽지는 않지만, 하천이나 호수에 흘러 들어가 녹조를 발생시키는 원인이 된답니다. 녹조가 갑자기 많이 발생하거나 수질이 더러워지면 하천이나 호수에 살던 생물들이 당연히 좋지 않은 영향을 받겠지요. 두 번째 사진 : 마을에서 직접 촬영한 축사 비점오염 사진 + 비점오염원 PPT ● 이번에는 축사를 한번 살펴볼게요. ● 아무래도 축사 관리가 쉽지는 않지요? 축사에서 가장 중요한 것은 분뇨 관리와 하수 처리를 위한 하수관거입니다. (물 빠져나가는 곳 관리)				





숨어 있는 비점오염 찾기



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
전개	활동2	● 축사에서 발생하는 분뇨를 제대로 잘 모아서 처리하지 않고, 한 곳에 오랫동안 모아 둔다거나 하수관거를 제대로 설치하지 않고 축사에서 사용한 물을 그대로 밖으로 빠지게 두는 것이 문제가 될 수 있습니다. ● 물론 분뇨가 깨끗하게 정리되지 않으면 가축들에게도 치명적인 병을 발생시킬 수 있고, 위생적으로도 좋지 않겠지요. 거기에서 분뇨가 축사를 청소할 때 함께 물 빠짐으로 흘러 나가고, 그 흘러 나가는 물이 제대로 하수관거로 흘러가는 것이 아니라 대충 축사 밖으로 흘러간다면, 그 물이 최종적으로 도착하는 하천은 분뇨에서 나온 세균에 감염이 되고, 하천의 수질이 더러워지고, 녹조가 발생하는 원인이 되는 등 가장 대표적이고 심각한 비점오염원이 될 수 있습니다. 세 번째 사진 : 도로변에 무단 투기되어 있는 쓰레기 사진 + 비점오염원 PPT ● 여기는 늘 다니시는 마을 길 같은데요? 뭔가 이상한 점이 있으신가요? ● 저기 저, 쓰레기들? ● 네, 맞아요. 길 가운데나 길옆에 버려진 쓰레기들이에요. 길에 무단으로 버려진 쓰레기나 특히, 집이나 길거리에서 비닐이나 플라스틱을 쓰레기와 같이 태워서 아무렇게나 버리고 방치해 둔 더미들도 위의 비점오염원들과 마찬가지로 빗물에 의해 쓸려 내려가 오염원이 됩니다. 그리고 흙더미들도 덮개를 씌우지 않고 그냥 쌓아 두다면, 흙더미가 무너지면서 이 또한 빗물에 의해 쓸려 내려가 흙탕물을 일으키면서 물에 사는 수생생물이 물속에서 숨 쉬는 것을 방해하고, 제대로 크지 못하는 원인이 되기도 하고, 생식 장애(번식이 잘 안되는)를 일으키기도 합니다.			

교수·학습 지도안



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
전개	활동3	비점오염원을 줄일 수 있는 방법은? ● 사진들을 보니 어떠셨어요? 생각보다 우리 주변에 비점 오염원이 되는 상황이 많이 있지요? ● 그럼, 우리는 무엇을 해야 할까요? 모르면 몰라도, 알았으면 뭔가를 해야 하지 않을까요? ● 게다가 방법이 어렵지~ 않아요. ● 여기 이 PPT를 한번 보시면서 저랑 함께 읽어 보실게요. ● 가능하시다면, 농약이나 살충제 등을 쓰지 않는 무농약, 유기농 농산물을 재배하시면 어떨까요? ● 비료를 사용하실 때는 너무 많이 사용하지 말아 주세요. 시비 처방을 받으셔서 꼭! 필요한 양만 사용해 주세요. ● 비료나 농약을 살포해야 하는 날은 반드시! 일기예보를 확인해 주세요. 비가 오기 직전의 농약과 비료 살포는 싫어요! ● 다 쓴 농약병이나 비료 포대는 꼭! 지정된 장소에, 뚜껑이 있는 보관함에 버려 주세요. ● 가축 분뇨나 퇴비는 반드시 덮개 등 비를 막을 수 있도록 비가림 시설을 설치해 주세요. ● 작물들에 물을 너무 많이 준다고 좋은 것은 아니겠죠? 비가 올 때 비료나 농약, 제초제 등이 빗물과 함께 쓸려 내려오는 양을 최소화할 수 있도록 물은 적정량을 주시면 좋겠습니다. ● 특히 모내기를 위해 썰레질하고 나서 흙탕물을 바로 빼 버리면 흙탕물과 함께 그 속에 있던 비료 성분이 하천으로 바로 흘러 들어가서 수질이 나빠집니다. 썰레질 후 모내기까지 2~3일 정도 시간을 두시고 흙탕물을 가라 앉히거나 증발시켜서 흙탕물 배출을 최대한 줄여 주세요.		5 (분)	☆ 활용 자료 : PPT 비점오염원 설명 PPT





숨어 있는 비점오염 찾기



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
전개	활동4	태웅이가 들려주는 비점오염원 이야기 ● 아버님, 어머님들. 비점오염원이 뭔지, 어떻게 해야 할지 아직도 좀 긴가민가하시지요? 지금부터 태웅이라는 친구가 아버님, 어머님들께 비점오염원에 대해서 다시 한번 이야기를 해 드리겠대요. ● 태웅이는 지금 고등학생 농부예요. 어린 친구가 할아버지와 함께 농사를 짓고 있는 청년 농부인데요, 태웅이 이야기를 동영상 통해 한번 들어 보실게요.(비점오염원 동영상을 함께 본다.)		5 (분)	☆ 활용 자료 : 동영상 비점오염저감 대국민 홍보 동영상(농촌 비점오염 편) p.38부터 시작
정리	학습 내용 정리	함께 이야기 나눈 비점오염원 관련 내용 정리하기 ● 아버님, 어머님들, 오늘 우리가 함께 나눈 비점오염원에 대한 많은 이야기들 잊어버리시지 말고, 꼭 기억해 주세요. ● 아버님, 어머님들 기억을 좀 더 오래 가게 하기 위해서 아까 보신 태웅이가 이번에는 비점오염저감 노래를 불렀다고 하네요. 태웅이가 노래를 잘할지, 아닐지 저도 궁금해지는데요, 함께 들어 보실게요. 함께 따라 하셔도 돼요. 비점오염 줄여봐요 비 오기 전 집 앞 청소 비점오염 예방해요 축사를 깨끗하게 비점오염 줄여봐요 비료 사용 적당하게 비점오염 예방해요 깨끗한 환경을 위해		5 (분)	☆ 활용 자료 : 동영상 비점오염저감송 (농촌 비점오염) ☆ 활용 자료 : 달력 농촌 비점오염원 줄이기 달력

교수·학습 지도안



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
도입	학습 내용 정리	- 아마도 오늘 집에 가서서 자리에 누우시면 비점오염저감 송이 자꾸만, 자꾸만 생각나실 거예요. 리플렛 나눠 주기 - 지금 나누어 드리는 것은 1년 동안 우리 마을의 비점오염 원을 줄이기 위한 달력이에요. 어르신들, 선생님들 잊지 말고 함께 비점오염 줄이기에 동참해 주십사 매월 무엇을 하면 좋으실지 달력에 그림과 함께 표시해 놓았어요. 집에 걸어 놓아 잊지 마시고 함께해 주세요. - 오늘 함께해 주셔서 많이 즐거웠고, 감사했습니다.			





숨어있는 비점오염 찾기

농업 비점오염교육 강의자료



>> 어디에 오염원이 숨어있을까요?



<사진출처 : 환경부>

>> 어디에 오염원이 숨어있을까요?



숨어있는
비점오염
찾기

EDU

>> 어디에 오염원이 숨어있을까요?



사진출처: 공주대학교 김이형

농업
비점오염원



>> 어디에 오염원이 숨어있을까요?



<사진출처 : 나주시청>

>> 어디에 오염원이 숨어있을까요?



<사진출처 : 순창군청>

>> 어디에 오염원이 숨어있을까요?



숨어있는
비점오염
찾기



<사진출처: 공주대학교 김이형>

>> 어디에 오염원이 숨어있을까요?



<사진출처: 공주대학교 김이형>





>> 어디에 오염원이 숨어있을까요?



<사진출처 : 공주대학교 김이형>

>> 어디에 오염원이 숨어있을까요?



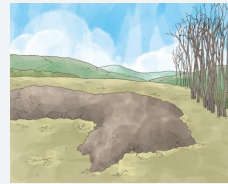
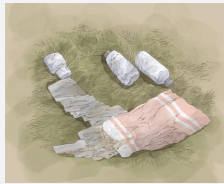
앞에서 함께 찾아본 사진의 모습들은
모두 비점오염원입니다.



>> 비점오염이란 무엇일까요?

이름도 어려운...비점오염이란 무엇일까요?

- 논이나 밭, 산, 측사, 도로 등의 다양한 장소에 축적되어 있는 오염물질
- 농약, 비료, 퇴비, 액비, 측사 주변 가축분뇨, 하천으로 흘러온 토사 등



- 비가 올 때 빗물과 함께 오염물질이 하천 등으로 쓸려 내려감
- 배출 지점이 일정하지 않아 한 곳에 모아서 처리하기가 곤란함

>> 비점오염이란 무엇일까요?

사진에서 찾은 부분은 어떻게 비점오염이 될까요?

오염물질의 종류	하천 수질에 미치는 영향
농약: 제초제, 살충제 등	생물에 흡수되고 농축되어 물고기 폐사 등 치명적인 결과를 초래함
비료 등	하천과 호수의 부영양화, 녹조 발생을 촉진시킴
퇴비, 축산분뇨	세균 유출, 용존산소 고갈, 녹조발생을 촉진시킴
토사	물에 사는 수생생물의 호흡, 성장, 생식 장애를 유발함

출처: 2017 농촌지역 비점오염 저감 교육자료, 경상남도

숨어있는
비점오염
찾기

EDU



>> 비점오염원이란 무엇일까요?



그럼, 비점오염원을 줄일 수 있는 방법은 있을까요?

- 무농약, 유기농 농산물의 재배를 확대
- 비료와 농약의 사용기준을 준수 : 비료는 시비처방을 받아 필요한 양만 사용
- 일기예보를 확인하여 비가 오기 직전 비료나 농약 살포는 자제
- 농약병이나 비료 포대 등은 방치하거나 무단투기, 소각 금지
- 가축분뇨나 퇴비는 반드시 덮개 등 비가림 시설을 설치
- 농업용수는 비가 올 때 유출되는 양을 최소화하도록 적정량을 공급



출처: 2017 농촌지역 비점오염 저감 교육자료, 경상남도

귀여운 고등학생 농부가 이야기를 들려드리겠습니다.



출처: 비점오염저감 대국민 홍보동영상(농촌비점오염)

비점오염 줄이기 노래도 있다네요!



출처: 비점오염저감송(농촌비점오염)

숨어있는
비점오염
찾기

EDU



농촌 비점오염원 줄이기 달력

1년동안 잊지 마시라고..
달력(리플렛)과 함께
기억해주세요!

농업 비점오염원

참고/활용 자료

1

점오염원과 비점오염원

공공 수역에 유입되는 수질오염 물질의 발생 원인에 따라 오염원을 점오염원과 비점오염원으로 구분

1

특징과 배출원 비교

	점오염원	비점오염원
특징	● 인위적 배출이 주로 많음 ● 오염 물질의 유출 경로가 명확하여 수집이 쉽고 처리 효율이 높음 ● 관거를 통해 집중적으로 배출됨 ● 계절에 따른 영향이 상대적으로 적은 만큼 연중 발생량 예측이 가능하여 관거 및 처리장 등 저감시설의 설계와 유지 및 관리가 용이	● 인위적 배출뿐 아니라 자연적 배출도 있음 ● 오염 물질의 유출 및 배출 경로가 명확하게 구분되지 않아 수집이 어렵고, 처리 효율이 일정치 않음 ● 희석, 확산되면서 넓은 지역에 배출됨 ● 발생량·배출량이 강수량 등 기상 조건에 크게 좌우되기 때문에 저감시설의 설계 및 유지관리가 어려움 ● 여름철 강우기에 집중되는 특성이 있음
배출원	공장, 가정 하수, 분뇨처리장 등	대지, 도로, 논, 밭, 대기 중의 오염 물질 등

따라서 비점오염 물질은 강우 시에 주로 유출되기 때문에 일간·계절 간 배출량의 변화가 크고 예측과 정량화가 어려운 편이며, 우리나라에서는 여름철 강우기에 집중되는 특성을 지니고 있음

출처: 환경보전협회(2018). 점오염원과 비점오염원의 차이는 무엇일까요? 카드 뉴스.

2

농업 비점오염원이란?

농업 비점오염원은 현재 법률적으로 용어의 정의는 내려져 있지는 않으나, 통상적으로 비점오염원 중에서 논, 밭, 과수원, 초지, 비닐하우스 등과 같은 농경지에 살포된 농약,

비료, 가축 분뇨, 퇴·액비의 발생과 농경지의 토양 유실 등을 포함하는 농업 활동과 관련된 불특정 오염 발생원을 말함.

그 예로 논에서 모내기를 위한 씨레질 작업 시 대량 발생하는 흙탕물, 밭에서 작물 파종이나 정식된 직후부터 충분히 자라기 전까지 밭 토양이 나지 상태로 노출된 상태에서 강우에 의한 토양 유실, 비료, 가축 분뇨, 농약 살포 직후 내린 강우에 의한 비료나 농약 성분의 발생, 오염된 관개용수 등이 있음.

1 농업 분야의 주요 비점오염원

- 농약, 비료, 퇴·액비, 축사 주변의 가축 분뇨, 고령지 토양 등

오염 물질의 종류	하천의 수질에 미치는 영향
농약(제초·살충제 등)	생물에 농축되어 어류 폐사 등의 치명적인 결과 초래
비료 등의 영양 물질	하천·호소의 부영양화 및 녹조 발생의 촉진 등
퇴비, 축산 분뇨	세균 유출, 용존산소 고갈, 녹조 발생의 촉진 등
토사(토양)	수생생물의 호흡·성장·생식 장애 등을 유발

≫ 하천 물고기 폐사, 생태계 파괴, 녹조 현상 심화 등을 초래

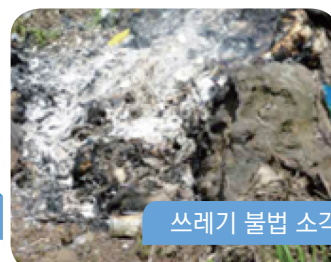
- 농업 분야 비점오염원의 주요 발생원



미사용하여 방치된 비료



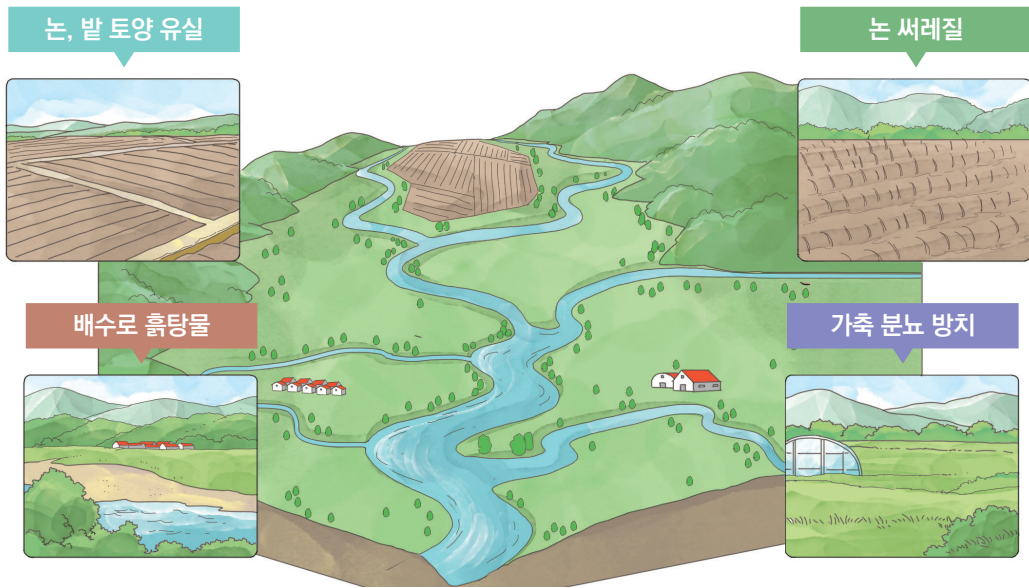
농약의 과다 사용



쓰레기 불법 소각

≫ 건강한 물 환경 조성을 위해서는 비점오염 발생을 줄이고, 함께 참여하는 생활 실천형 비점오염원의 관리가 필요함.

농업 비점오염원



2 비점오염원의 발생을 줄이는 방법

- 무농약, 유기농 농산물 재배 확대 및 비료·농약 사용 기준 준수
 - 비료는 시비 처방을 받아서 꼭 필요한 양만 사용
 - 일기예보를 확인하여 비가 오기 전 비료나 농약 살포는 자제
- 농약병이나 비료 포대 등을 방치하거나 무단 투기·소각 금지
- 축분이나 퇴비는 반드시 덮개 등 비가림 시설 설치
- 농업 용수는 강우 시 유출되는 양을 최소화하도록 적절한 양을 공급



객토, 퇴비할 시기

- 퇴비 후엔 꼭 물꼬를 막아주세요.

1월



논에 물 걸러 대기

- 병충해 대비 방제 후 바로 물을 빼지 않습니다.
- 비가 내리기 직전에 비료나 농약 살포를 금지합니다.
- 농약병이나 비료 포대는 깨끗이 차웁니다.

7월



논·밭갈이를 준비할 때

- 논 물꼬를 계속 막아 두면 땅이 척박해 지지 않습니다.
- 농업기술센터에서 논 작물 및 주요 밭작물별로 시비 처방전을 받으세요.

2월



벼 이삭이 펴 때

- 태풍과 가뭄에 대비해야 합니다.

8월



논갈이, 논물 가두기를 할 때

- 밭을 간 후에는 바로 비닐을 수거하여 처리하고, 벼짚 거적을 깔아 비료와 물이 잘 흡수되게 합니다.

3월



벼가 익어 갈 때

- 수확을 준비하여 물을 빼 주세요.
- 밭작물 수확 잔재물을 밭에 넣어 가을 가뭄을 대비하세요.

9월



모를 기를 시기

- 논을 갈고 물을 가두세요.
- 밭에서 물이 빠져나오는 곳에는 작은 흙웅덩이를 만들어 흙탕물이 바로 흘러나오지 않도록 합니다.

4월



벼와 콩 수확의 시기

- 수확한 논과 밭에 벼짚을 깔고 논갈이, 밭갈이를 해 주세요.
- 물꼬는 막고 제초제 사용을 줄여 주세요.

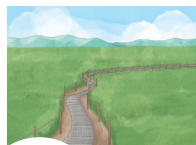
10월



모내기를 시작할 때

- 밀거름을 주시고, 병충해 방제도 해 주세요.
- 논갈이 후 흙탕물 가라앉히기 잊지 마세요.

5월



한 해 농사가 끝난 시기

- 물꼬 관리는 계속해 주시고, 보리밭의 배수 관리도 철저히 해 주세요.

11월



벼 모내기 및 보리 수확

- 밭에 뿌리는 제초제 사용량은 줄이고, 물을 뺄 때 농약과 비료가 빠져나가지 않게 주의해 주세요.

6월



철새가 찾아올 시기

- 철새 시로 각별히 주의가 필요한 시기입니다.
- 물꼬를 막아 논에 물을 대 주세요.

12월

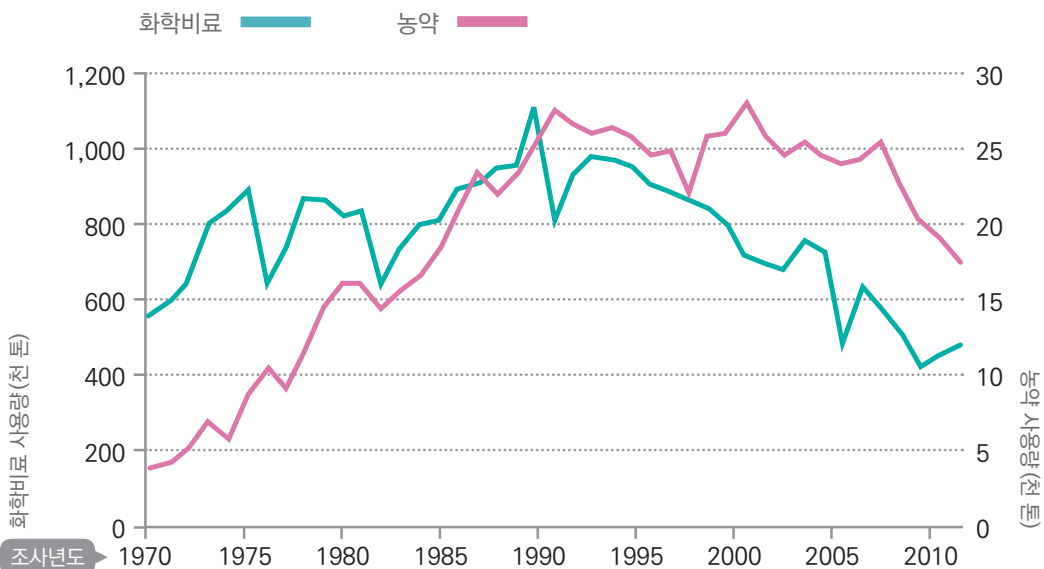
출처: 환경보전협회(2018). 점오염원과 비점오염원의 차이는 무엇일까요? 카드 뉴스.
경상남도(2017). 농촌지역 비점오염 저감 교육 자료.

EDU

3 우리나라의 농약과 비료 사용량

우선 우리나라의 농약 총 사용량은 지난 2001년 28.2천 톤으로 최대 사용량을 보인 후, 2012년에는 17.4천 톤으로 감소하고 있고, 화학비료 총 사용량(성분량 기준) 역시 1990년 1,104천 톤을 정점으로 2012년 472천 톤으로 감소 경향을 보이고 있습니다.

앞으로 화학비료 사용량은 보조금 지원 중단 및 가축 분뇨, 유기질비료 지원 확대와 토양검정 맞춤형 비료 지원 등 정부 정책에 따라 계속 감소될 전망이라고 합니다~! 농약 또한 친환경농산물 생산 증가, 농산물 안전성 기준 강화 등으로 사용량이 감소될 것으로 전망되지만, 기후변화로 인한 새로운 병해증이 유입될 경우 농약 사용량이 증가하거나 새로운 농약을 사용해야 할 경우도 생길 수 있다고 하네요.





이렇게 농업 비점오염원에 많은 영향을 끼치는 농약과 비료 사용량이 줄고 있다고 하니 정말 다행이네요! 하지만 최근 100년간 기후변화로 인해 연평균 기온이 1.7℃ 상승했고, 농작물 재배적지가 북상하거나 아열대성 병해충이 발견되고 있다고 하니, 더욱더 비점오염원 줄이기에 신경 써야 할 것 같아요.

출처: 환경부 공식 비점오염원 블로그(2016). 우리나라에서 농약과 비료 사용량은 얼마나 되고 앞으로는 어떻게 되나요? <https://blog.naver.com/nonpointme1/220753281208>

3

농업 최적관리기법 BMP: Best Management Practices이란?

- BMP는 현대 농업 기술의 많은 영향 인자 중 일부의 인자를 바꾸어서 농업 비점오염원을 줄이려는 최적 영농 관리기법을 말함. 그러나 농업인의 입장에서 바꾸려는 영향 인자가 다른 영향 인자와 상충하기도 하고, 관행에 비하여 노동력과 자재 비용이 추가로 필요하게 될 수 있고, 몸에 익은 편의성이 높은 농사 습관과도 다르므로 농업인을 설득하고 참여시키기 위해서는 지속적인 교육과 홍보, 그리고 이에 상응하는 보조금의 지원 등 다양한 방안을 강구해야 함.

1

토양 관리를 위한 최적관리기법(BMP): 토양 검정 시비

- 친환경 농업을 육성하기 위해 각 시·군 지방자치단체의 농업기술센터를 통해 토양의 양분 상태, 재배 작물의 비료 요구량, 농업인이 사용할 비료의 종류를 기준으로 농지의 비료 사용량(시비량)을 처방하고, 비료 처방량만큼만 시비하게 하는 영농 방법임.
- 토양 검정 시비는 작물의 성장에 필요한 비료의 양만큼만 사용하므로 과다 시비로 발생하는 병충해가 줄어들고 농약 사용량을 줄일 수 있으며, 또한 잠재적인 비점오염원이 되는 토양의 과잉 영양 물질(비료 성분)의 양을 줄일 수 있음.
- 토양 검정 시비는 작물의 수확량을 유지하면서도 최소한의 비료만을 사용하므로 농업인은 비료 구입 비용을 절약할 수 있음.



Agricultural non-point pollution source

- 토양 검정 시비의 목적은 작물의 생산성은 유지하면서도 비료와 같은 잠재 오염 물질의 농지 투입량을 줄여서 농지에서 유출(배수)이 발생할 때 비점오염 물질의 농도와 부하를 줄이도록 하는 데 있음.

2 완료성 비료 사용

- 통상적으로 일반 비료는 물과 접촉 시 비료 성분이 일시에 용출되는 데 비해, 완료성 비료는 물과 접촉 시 비료 성분이 서서히 용출되는 비료를 말함.
- 작물을 파종하거나 이양할 때 완료성 비료를 사용하면 작물의 재배 기간 동안 비료 성분이 서서히 지속적으로 녹아 나오기 때문에 비료의 추가적인 사용이 필요하지 않음. 또한 밭이나 논에 사용된 완료성 비료의 질소(N), 인(P), 칼륨(K) 등의 비료 성분은 토양수나 논물로 서서히 용출되어 비료의 추가적인 사용이 필요하지 않음.

3 논 : 배수 물꼬, 관개 물꼬 관리

- 논 BMP의 핵심은 물꼬 관리임.
- 물꼬는 논에서 배수되는 물을 효과적으로 조절하기 위해 만든 좁은 통로(물길)로 물꼬 관리를 통해 불필요한 논물의 배출량을 최소화하고 배출 수를 관리하는 것을 의미함.
- 배수 물꼬 설치 후 흙탕물 등 비점오염 물질의 저감 효율을 높일 수 있음.

4 밭 : 벚짚 거적 피복하기, 초생대 설치, 침사지 설치, 식생 두렁 설치

- 밭 BMP의 적용은 밭의 지표를 덮고 보호하여 강우 시에 토사(흙) 유실을 줄이고 토양의 침투 능력을 높게 유지하여 밭 흙의 유출량과 비점오염 물질의 배출을 감소시키는 데 그 목적이 있음.
- 밭 BMP는 멀칭을 특별히 하지 않는 논지 식물을 더 관리해야 하며 벚짚거적피복 하기, 초생대 조성, 침사지 조성, 식생두렁 만들기 등이 이에 해당함.



경상남도(2017). 농촌지역 비점오염 저감 교육 자료.

환경부 영산강유역환경청(2014). 비료 등 비점오염원 줄이기를 생활화합시다. 홍보 리플렛.

(사)바다 살리기 국민운동 부산·사하구(2015). 우리의 작은 관심과 실천으로 낙동강하구를 깨끗하게 지킬 수 있습니다. 홍보 리플렛.

환경부·한국환경산업기술원(2017). 비점오염, 들어보셨나요? 카드 뉴스.

환경보전협회(2018). 점오염원과 비점오염원의 차이는 무엇일까요? 카드 뉴스.

환경보전협회(2018). 비점오염 관련 용어 바로 알기 - 분노처리. 카드 뉴스.

환경부 공식 비점오염원 블로그(2018). 농업 비점오염원과 특성 소개.

<https://blog.naver.com/nonpointme1/221344488127>

환경부 공식 비점오염원 블로그(2016). 농업 비점오염원과 특성이 궁금하세요?

<https://blog.naver.com/nonpointme1/220749071664>

환경부 공식 비점오염원 블로그(2018). 논에서 최적의 물 관리 방법.

<https://blog.naver.com/nonpointme1/221337806275>

환경부 공식 비점오염원 블로그(2016). 우리나라 논에서는 얼마만큼의 물과 비료가 이용, 배출 되나요? <https://blog.naver.com/nonpointme1/220771021395>

환경부 공식 비점오염원 블로그(2016). 우리나라 농경지가 수질오염에 미치는 영향은 얼마나 되나요? <https://blog.naver.com/nonpointme1/220760226044>

환경부 공식 비점오염원 블로그(2016). 우리나라에서 농약과 비료 사용량은 얼마나 되고 앞으로는 어떻게 되나요? <https://blog.naver.com/nonpointme1/220753281208>

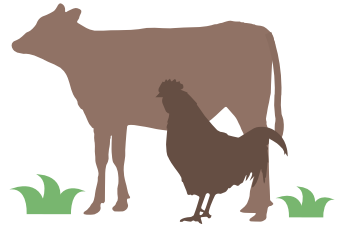
비점오염 저감 대국민 홍보동영상(농촌 비점오염)

비점오염저감송(농촌 비점오염)



2019
물사랑
리더
양성과정
지도서





2019 물사랑 리더 양성과정 지도서

축산

Step

04

비점오염원

학습 개요 60

교수·학습지도안 62

수업 PPT 69

참고/활용 자료 80





쉽게 알아보는 축산 비점오염



교육 주제	축산 비점오염원	지도대상	축산 농민
프로그램 기획의도	1. 축산 농민들이 일반인과 다름을 이해하고 축산 농민의 눈높이에 맞게 축산 관련 내용을 구성한다. 2. 축산 비점오염의 특징과 저감 방법을 이해하고, 생활 속에서 실천 의지를 갖게 한다.		

준비물	PPT
-----	-----

프로그램의 주요 내용

- 영상을 통해 비점오염원 이해하기
- 각종 사진과 도표를 활용하여 축산 비점의 심각성 알아보기
- 축산 비점오염원에 관련된 국내외 자료 비교
- 축산 비점오염원의 발생 원인과 종류를 설명하고 개선할 수 있는 방법 알아보기
- 쉽게 실천할 수 있는 비점오염 저감 방법 알아보기

세부 교육 일정

학습내용	시 간	활 동 내 용
	10분	동기 유발 ● 비점오염원의 정의 알아보기 ● 축산 비점오염 관련 동영상 시청하기
	35분	주요 내용 학습 ● 축산 비점오염원의 정의와 개념 알아보기 ● 축산 비점 관련 법에 대하여 알아보고 법 준수의 필요성 확인 ● 축산 분뇨 발생량과 처리 현황 알아보기 ● 비점오염 저감시설과 저감 방법에 대해 알아보기
	10분	정리하기 ● 우리가 실천할 수 있는 방법 말하기 ● 비점오염저감송 불러 보기



쉽게 알아보는 축산 비점오염

지도상의 유의점

- 축산 비점오염에 대해 이해시키고 정교한 용어보다는 전반적인 이해와 실천적인 행동 양식에 대해 학습한다.
- 축산 농민을 비점오염원의 원인으로 규정하거나 단정하지 않음을 유의하여 교육한다.
- 생활 속에서 실천 가능한 방법을 알아보고 ‘비점오염저감송’을 불러 보며 가축 분뇨의 관리 등 실천 방안을 내면화하도록 한다.





쉽게 알아보는 축산 비점오염



프로그램명	쉽게 알아보는 축산 비점오염				
교육 주제	축산 비점오염	교육시간	55분	지도대상	축산 농민
학습목표	1. 축산 비점오염원의 정의와 특징을 알아본다 2. 축산 비점오염원의 발생 원인과 종류를 알아본다 3. 축산 비점오염원을 줄이기 위한 다양한 방법을 알아본다				

학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		지도자 ●	학생 ●		
도입	동기 유발 비점오염원의 정의 알아보기 ● 쉽게 알아보는 축산 비점 강의를 시작하겠습니다. 안녕하세요. ● 안녕하세요. ● 여러분은 비점오염이 무엇인지 알고 계신가요? ● 배출 지점을 알 수 없는 불특정 다수 또는 지역의 전체 오염원이 빗물로 흘러 들어가 하천이 오염되는 것입니다. ● 맞아요. 잘 알고 계신 분도 계시고 비점오염이라는 말이 생소하신 분도 있는 것 같아요. ● 오염원의 배출 지점을 특정할 수 없는 불특정 다수 또는 지역의 전체 오염원 배출에 의한 오염으로 농경지의 시비나 농약 살포, 토양 침식, 축산 분뇨 등이 빗물에 유출되어 하천을 오염시키는 원인이 됩니다. ● 반대로 정해진 곳에서 배출되는 것을 점오염원이라고 합니다. 쉽게 외우시기 위해서는 비가 오면 발생하는 오염? ‘비점오염’이라고 생각하시면 좋을 것 같아요.			3 (분)	☆ PPT p.1~3
	비점오염 관련 동영상 시청 ● 화면에 있는 여러 기사를 보면 축산 농가에서 많은 비점				☆ PPT p.4~5

교수·학습 지도안



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
도입	동기 유발	오염 물질이 나온다고 해요. 오늘 오신 분들께서는 축산분뇨를 잘 관리하고 계시기에 이와 같은 신문 기사들이 억울하실 것 같아요. ● 먼저 축산 비점오염에 관한 영상을 함께 볼게요. (동영상 시청) ● 어떤 내용의 영상이었나요? ● 농업에서 생기는 비점오염원의 전체적인 내용이 나왔어요.		7 (분)	◎ 축산 농민들을 비점오염원의 원인으로 규정하지 않는다.
전개	활동1	주요 내용 학습 축산 비점오염의 특징 설명 ● 비점오염의 발생은 축산 농가에서만 일어나는 일일까요? ● 비점오염은 도시, 농촌, 산업 단지, 산촌, 어촌 등 우리가 살고 있는 이 땅에 비가 내리는 곳이라면 어디에서든지 발생할 수 있습니다. ● 맞아요. 비점오염원은 어디서나 나타날 수 있지만 그 중에서도 축산 비점오염원에 대해서 자세히 알아볼게요. ● 축산 폐수는 질소와 인, 암모니아 같은 유기 영양 물질 함량이 높고 특히 박테리아나 병원균이 많이 포함되어 있어요. 그래서 비가 올 때 축산 농가의 배출 수는 공공 하수처리시설의 방류수보다 물 상태가 7~28배가 안 좋다고 해요. 이런 축산 폐수가 흘러 나가면 어떻게 될까요? ● 강물이 오염돼요. ● 맞아요. 그래서 과거부터 축산 분뇨에 의해 식수원이 오염되거나 강이 오염되는 사례가 많이 있었어요. 많은 이유는 무엇일까요? ● 목장에서 가축 배설물을 적절하지 않은 방법으로 처분하거나 방치하기 때문이에요. ● 소규모 폐수 처리 장치가 없는 하천 인근의 소규모 축산		10 (분)	☆ PPT p.6





쉽게 알아보는 축산 비점오염



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
전개	활동1	농가에서 축산 폐수를 하천으로 방류했기 때문이에요. ● 맞아요. 특히 목장에서 유출되는 비점오염원에는 박테리아, 영양물, 퇴적물, 살충제 및 제초제의 농약류, 유기물, 염류, 금속류 등이 포함되어 있어요. 이런 비점오염원들이 하천이나 호소로 들어가 녹조 현상을 일으키기도 하고 물고기를 폐사시킬 수도 있어요. ● 그래서 우리 축산 농가에서는 친환경적인 축산업 환경기반을 구축하고 배출되는 축산 분뇨를 최대한 활용하여 환경을 지킬 수 있는 지속 가능한 축산업 환경을 만들기 위한 노력이 필요해요.			
전개	활동2	축산 비점 관련 법에 대하여 알아보고 법 준수의 필요성 확인 ● 그렇다면 축산 비점오염에 관련된 법이 있을까요? ● 네, 있어요. '가축 분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률'입니다. ● 가축 분뇨를 자원화해야 한다는 것과 특히 퇴비 액비로 사용 시 살포 기준을 지켜 공공 수역을 오염시키지 말아야 한다는 것이 중점적인 내용이에요. ● 또한, 여러분은 영산강과 섬진강 근처에 살고 계시기 때문에 '영산강 섬진강 수계 물 관리 및 주민지원 등에 관한 법률'에도 해당합니다. 법률에서 제한하는 행위는 무엇인가요? ● 수변 구역의 일정 행위를 제한받고, 가축 분뇨 등 수질 오염원들을 엄격하게 관리해야 한다고 나와 있어요. ● 그뿐만 아니라, 수질보전 특별대책지역의 경우에는 더욱 엄격하게 적용받고 있다는 것도 꼭 알아야 하는 법 중 하나입니다.		5 (분)	☆ PPT p.7~8 ◎ 축산농민과 축산 소유주를 구분하여 법을 강조한다.

교수·학습 지도안



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
전개	활동3	축산 분뇨 발생량과 처리 현황 알아보기 ● 그렇다면 축산 분뇨는 얼마나 많이 발생하고 있는지 알아보게요. 화면을 통해 보았을 때 우리나라에서 얼마나 많은 가축 분뇨가 발생하고 있나요? ● 전국적으로 2017년 기준으로 201,745개의 농가가 있고 258,492,000마리를 사육해서 축산 폐수가 매일 총 176,434m³이 배출되고 있어요. 추가로 말씀드리면 영산강 수계는 16년 기준, 16,566,320마리에서 매일 8,264m³가 발생하고 있으며 섬진강 수계는 12,743,231마리에서 5,858m³가 매일 발생하고 있다고 해요. ● 맞아요. 이렇게 많이 배출되고 있는 가운데 127,108m³인 72%를 퇴비나 액비, 새롭게 에너지를 만드는 바이오 에너지화와 같은 방법으로 처리하고 있어요. 그 외 23%는 위탁 처리를 하고 있고 약 5%가 정화 처리로 처리되어 근처 하천으로 배출되고 있어요. ● 처리 방법에 대해서 좀 더 자세히 알아보게요. 가축 분뇨 시설을 크게 나눈다면 어떻게 나눌 수 있을까요? ● 허가 및 신고 대상과 신고 대상 미만의 소규모 시설로 구분되어요. ● 맞아요. 허가 및 신고 대상의 경우 대부분 처리 시설을 통해 정화하여 근처 하천으로 흘려보내거나 비료 등으로 자원화하고 있어요. 그러나 신고 대상 미만의 소규모 시설에서 미처리된 경우의 분뇨는 관리를 소홀히 하다 보면 빗물에 씻겨 그대로 하천으로 유입되고 있기 때문에 하천의 수질이 악화되는 원인이 되지요. ● 가축 분뇨를 관리하고 이용하는 것으로 법률 제37조 제2항에 의해 배출에서부터 운반, 최종 처리까지의 전 과정을 인터넷, 모바일을 통해서 실시간으로 투명하게 관리하는 시스템이 있어요. 혹시 알고 계실까요?		10 (분)	☆ PPT p.9~13





쉽게 알아보는 축산 비점오염



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
전개	활동3	● 네, 가축 분뇨 전자인계 시스템이요. ● 네, 맞습니다. 인터넷 홈페이지 https://www.lsns.or.kr나 스마트폰 어플 스토어에서 [가축 분뇨 전자인계서]를 검색하시어 설치하시고 회원 가입을 하시면 이용하실 수 있습니다. 현재 50~1,000m² 미만의 신고 시설 및 50~1,000m² 이상의 허가 시설의 양돈 농가가 대상이 되고 있어요. 해당되시는 분께서는 꼭 가입하셔서 이용하시길 바라요. ● 그렇다면 다른 나라와 가축 분뇨 관리 제도가 어떻게 다른지 확인해 봐요. 가축 시설을 관리할 때 시설은 어떻게 구분하고 있나요? ● 허가 시설과 신고 시설로 구분하고 있어요. ● 허가 시설의 경우 우리나라와 일본은 축사 면적에 따라 규제를 하고, 미국은 가축 사육 두수와 수질 영향에 따라 허가를 내주고 있어요. ● 반면 신고 시설을 기준으로 볼 때 우리나라와 일본은 방류수를 기준으로 관리하면서 자원화하거나 퇴비화를 권장하고 있어요. ● 유럽은 유기 축산을 권장하고 있으며 사육 두수가 감소하는 추세가 특징적입니다. 또한 수질오염뿐만 아니라 대기, 토양 등의 종합적 고려와 가축 복지권을 적용하고 있기에 우리나라의 축산업도 이를 표방하고 있는 실정이에요.			
전개	활동4	비점오염 저감시설과 저감 방법에 대해 알아보기 ● 여러분은 비점오염 저감시설을 알고 계시나요? ● 비점오염 물질을 저감하거나 제거하는 시설이에요. ● 맞아요. 비점오염 저감시설은 자연형 시설과 장치형 시설로 나눌 수 있어요. 자연형 시설에는 저류 시설, 인공 습지, 침투 시설, 식생형 시설 등이 있고 장치형		10 (분)	☆ PPT p.14~18

교수·학습 지도안



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
전개	활동4	은 여과형, 와류형, 스크린형 등이 있어요. ● 이렇게 다양한 시설이 있는데 그중 인공 습지에 대해서 자세히 알아볼게요. 인공 습지는 비점오염 물질을 침전, 여과, 흡착, 미생물 분해한 뒤 습지에 사는 식물로 정화해요. 미국이나 캐나다에서 많이 사용하고 있는 방식이에요. ● 그럼, 축산 농가에서 비점오염원을 줄일 수 있는 방법에 대해서 알아보아요. ● 저감 방법은 크게 비구조적인 방법과 구조적인 방법으로 나눌 수 있어요. 먼저 비구조적인 방법으로서 축사를 깨끗하게 관리하고 계획적인 방목 시스템을 도입하여 방목지를 관리하는 것이 있어요. 또한 빗물을 관리하는 시스템을 도입하거나 청천 시에 가축 분뇨를 적당량 살포하기도 해요. ● 구조적인 방법으로는 축산 폐수를 임시 저장하는 연못이나 인공 습지를 시공하는 것, 처리 전 축산 폐기물을 저장할 수 있는 저장조를 설치하는 것, 축사 지붕 빗물 받아와 축사 주변 식생 여과대를 설치하여 과잉의 유출수를 제거하는 시스템을 도입하는 것 등이 있어요. ● 사진과 같이 가축을 옥내에서 사육하고 식생 여과대와 인공 습지 등을 시공하여 강우 시 발생하는 축산 비점오염원의 유출 시간을 늦추고 농도를 저감시킬 수 있어요.			
정리	학습 내용 정리	우리가 실천할 수 있는 방법 이야기하기 ● 이렇게 축산 비점오염원에 대하여 자세히 알아봤는데 우리가 돌아갔을 때 바로 실천할 수 있는 방법에는 어떤 것들이 있을까요? ● 축분을 노상에 쌓아 두지 않고 비닐로 된 덮개를 덮어 빗물에 유출되지 않게 해요. ● 축사 관리를 철저히 하고 계획적으로 축사를 운영해야 해요.		3 (분)	☆ PPT p.19 ◎ 다양한 실천 방법이 나올 수 있도록 허용한다.





쉽게 알아보는 축산 비점오염



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		지도자 ●	학생 ●		
정리	학습 내용 정리	● 축산 분뇨를 하천에 바로 버리지 않아요. ● 여러분은 오늘 어떤 생각이 들었나요? ● 축산 비점오염원이 무엇인지 알게 되었어요. ● 비점오염을 줄이기 위해 우리 축사부터 바뀌어야겠다고 생각했어요. ● 네. 많이 아는 것보다는 곧바로 실천하는 것이 가장 중요해요. 주변에 보이는 것부터 실천으로 옮기신다면 오늘 의 이 교육이 값진 시간이 될 거라 믿어요.			
정리	학습 내용 정리	비점오염저감송 불러 보기 ● 끝으로 우리가 쉽게 기억할 수 있는 비점오염저감송을 불러 보도록 할게요. 비점오염 줄여봐요 비 오기 전 집 앞 청소 비점오염 예방해요 축사를 깨끗하게 비점오염 줄여봐요 비료 사용 적당하게 비점오염 예방해요 깨끗한 환경을 위해 ● 더 이상 축산 농가가 비점오염원 배출원 제공자라며 언론의 도마에 오르지 않기를 바라면서 오늘 강의를 마치겠습니다. 함께해 주신 여러분들께 깊이 감사드립니다.		7 (분)	☆ PPT p.20 비점오염저감송



환경부
영산강유역환경청



공공기관 / 환경부 위탁법인
환경보전협회

쉽게 알아보는 축산 비점오염

축산 비점오염교육 강의자료



쉽게
알아보는
축산
비점오염

EDU

비점오염과 점오염의 특성 비교

비점오염원

(非點汚染原, Nonpoint pollution)

도시, 도로, 농지, 산지, 공사장
등의 불특정장소에서
불특정하게 수질 오염을
배출하는 배출원

비점오염원의 특징

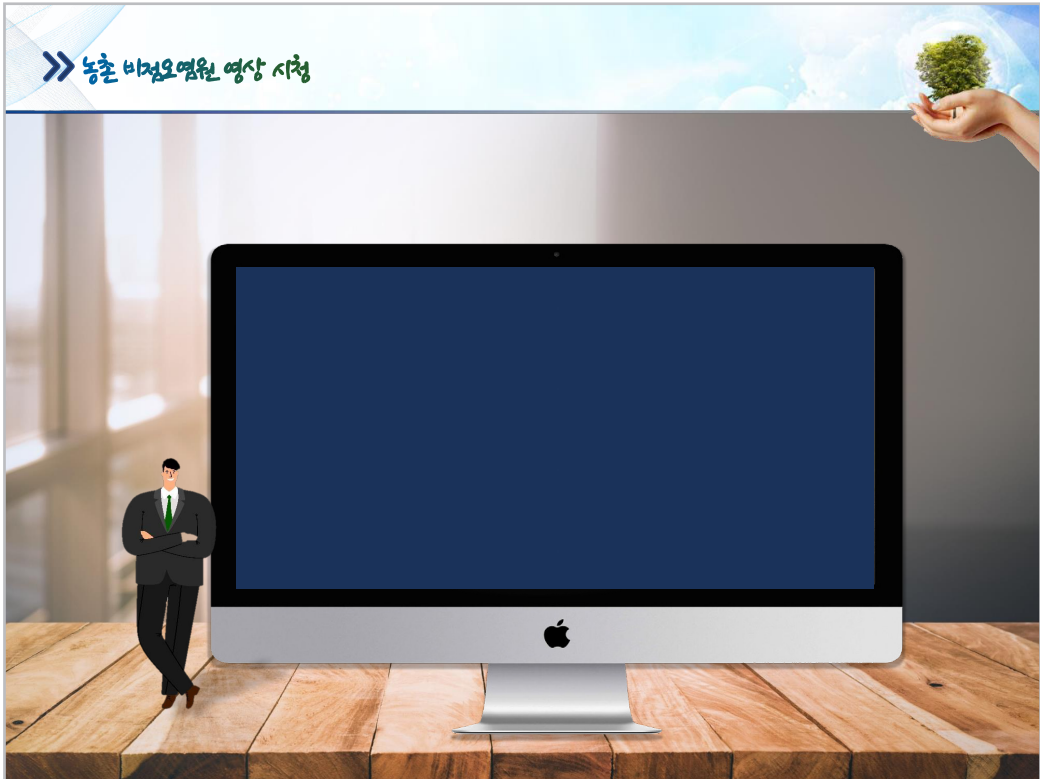
강우시 초기 빗물과 함께
오염물질이 하천 등으로 유출
배출 지점이 일정하지 않아
한 곳에 모아서 처리하기
어려움

비점오염의 현상



구분	비점오염	점오염
배출원	대지,도로,논,밭,임야등	공장,가정하수,축산농가 등
특 징	인위적 및 자연적	인위적
	배출지점 불특정/불명확	배출지점 특정/명확
	희석, 확산되면서 넓은 지역 배출	관거를 통해 집중 배출
	강우 등 자연적 요인에 따라 배출량의 변화가 큼	연중 배출량 일정
	수집이 어렵고 처리효율이 일정치 않음	수집 용이, 처리효율 높음

[illegible]



>> 농촌 비점오염원 영상 시청

쉽게
알아보는
축산
비점오염

EDU

>> 축산폐수의 특징 및 오염 사례

축산폐수 특징

- 질소(특히 암모니아)와 인, 암모니아 같은 유기 영양물질 함량이 높음
- 박테리아나 병원균이 많이 포함
- 강우시 축산농가의 배출수는 공공하수처리시설의 방류수 대비 오염물질량의 7~28배 높음

축산 분뇨 야적

축산 관리 미흡

축산 폐수 무단 방류

물고기 폐사

대량 녹조 발생



>> 축산폐수의 특징 및 오염 사례 (축산)



관련 법령	설립 목적	세부 관련 법 조항
가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률	제1조(목적) 이 법은 가축분뇨를 자원화하거나 적정하게 처리하여 환경오염을 방지함으로써 환경과 조화되는 지속가능한 축산업의 발전 및 국민건강의 향상에 이바지함을 목적으로 한다.	4. "자원화시설"이란 가축분뇨를 퇴비·액비 또는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조제2호바목에 따른 바이오에너지로 만드는(이하 "자원화"라 한다) 시설을 말한다.
		제10조(가축분뇨 및 퇴비·액비의 처리의무) ① 가축분뇨 또는 퇴비·액비를 배출·수집·운반·처리·살포하는 자는 이를 유출·방치하거나 제17조제1항제5호에 따른 액비의 살포기준을 지키지 아니하고 살포함으로써 「물환경보전법」 제2조제9호에 따른 공공수역(이하 "공공수역"이라 한다)에 유입시키거나 유입시킬 우려가 있는 행위를 하여서는 아니 된다. <개정 2017. 1. 17.>
영산강·섬진강 수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률	제1조(목적) 이 법은 영산강·섬진강 및 탄진강 수계(水系)의 상수원 상류지역의 수질 개선과 주민지원사업을 효율적으로 추진하고 수자원(水資源)과 오염원(汚染源)을 적절하게 관리하여 해당 수계의 수질을 개선하는 것을 목적으로 한다.	제13조(방류수수질기준) ① 정화시설의 방류수수질기준은 환경부령으로 정한다. 이 경우 「환경정책기본법」 제38조에 따른 특별대책지역이나 상수원수질보전·생활환경보전 또는 자연환경보전을 위하여 필요한 지역으로서 대통령령으로 정하는 지역에 대해서는 방류수수질기준을 달리 정할 수 있다.
		제5조(수변구역에서의 행위제한) ① 누구든지 수변구역에서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설을 새로 설치(용도변경을 포함한다. 이하 이 조에서 같다)하여서는 아니 된다. 2. 가축분뇨를 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제2조제9호에 따른 공공처리시설에서 모두 처리하는 배출시설 제6조(하천구역 등에서의 수질오염원 관리) ① 누구든지 「하천법」 제2조제2호에 따른 하천구역에서 「농약관리법」에 따른 농약 및 「비료관리법」에 따른 비료를 사용하는 경우에는 환경부령으로 정하는 기준에 따라야 한다. <개정 2014. 1. 28.>

>> 축산농가 가축 분뇨 배출시설 규정



비점 오염 축산

관련 법령	설립 목적	세부 관련 법 조항	설립 목적
돼지 사육시설	면적 1,000㎡ 이상(500㎡ 이상)	50㎡~1,000㎡	수질보전특별대책지역
소 사육시설	축사면적 900㎡ 혹은 운동장 450㎡ 이상 (450㎡ 이상 혹은 1,350㎡ 이상)	100~900 혹은 200~450㎡ (100~450㎡ 혹은 100~200㎡)	
젖소 사육시설	축사면적 900㎡ 이상 혹은 운동장 2,700㎡ 이상 (450㎡ 이상 혹은 1,350㎡ 이상)	100~900 혹은 300~2700㎡ (100~450㎡ 혹은 300~1,350㎡)	
말 사육시설	면적 900㎡ 이상(450㎡ 이상)	100~900㎡(100~450㎡)	
사육시설	면적 3,000㎡ 이상	오리, 200~3,000㎡, 메추리 200㎡	
젖소 사육시설		양 200㎡, 사슴 200㎡, 개 60㎡	
젖소 사육시설		돼지 35마리 이상, 소·염소·젖소·말, 9마리, 닭·오리 1,500마리, 양·사슴 50마리 이상, 단 초지법에 따른 초지가축사육, 자연순환 농법으로 논·오리 사육 시 제외	

출처 : 지역별 축산농가 가축 분뇨 배출시설 설치기준

>> 축산농가 가축분뇨 정화시설 방류수 수질기준



쉽게
알아보는
축산
비점오염

축산농가 가축분뇨 정화시설 방류수 수질기준

		BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	대장균군수 (개/L)	TN (mg/L)	씨 (mg/L)
공공처리시설		30	50	30	3,000	60	8
가축분뇨처리업자가 설치한 처리시설		30	50	30	3,000	60	8
허가대상시설을 설치한 자의 실처리시설	특정 지역	40		40		120	40
	기타지역	120		120		250	100
신고대상시설을 설치한 자의 실처리 시설	특정지역	120		120		250	100
	기타지역	150		150		400	100

출처 : 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 시행규칙

>> 축산폐수의 특징 및 오염 사례 (축산)



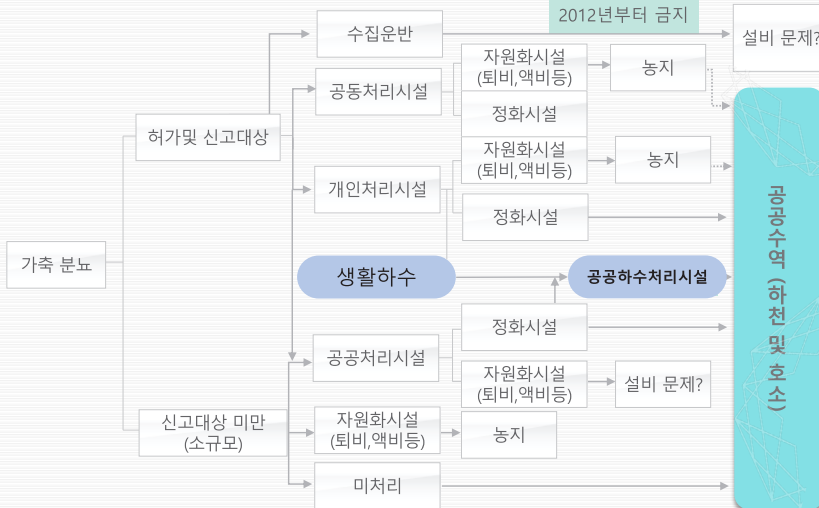
축산농가 가축분뇨 정화시설 방류수 수질기준

가축분뇨 발생량 및 처리현황 계표							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
가축사육 농가수	223,988	233,355	212,794	213,607	194,824	192,982	201,745
가축 사육두수	215,499	224,208	235,144	235,144	236,846	252,196	258,492
가축 분뇨 발생량	161,972	177,110	173,052	173,052	172,870	177,393	176,434
가축 분뇨 처리 현황	정화시설	5,946	9,012	6,726	6,726	8,181	8,692(4.9%)
	위탁처리	17,566	30,464	31,116	31,116	46,370	40,635(23%)
	자원화	136,337	137,634	135,210	135,210	118,319	127,108(72%)
	해양배출	2,129	0	0	0	0	0

※ 2017년도 4분기말 기준 수치

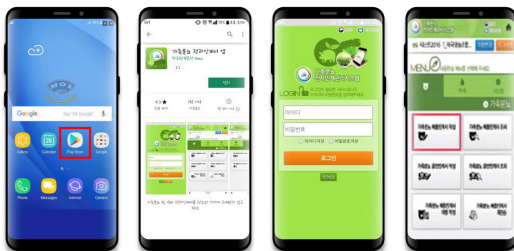
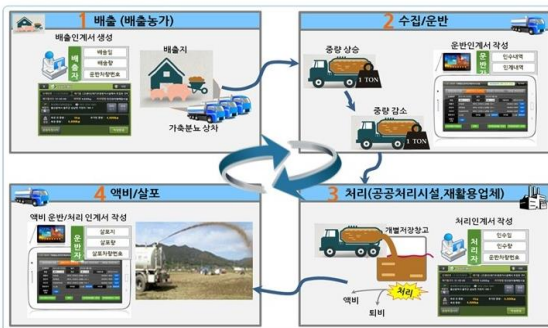


>> 축산농가 가축분뇨 처리방법



※제2조4항: "자원화시설"이란 가축분뇨를 퇴비·액비 또는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조제2호바목에 따른 바이오에너지로 만드는(이하 "자원화"라 한다) 시설을 말한다.

>> 가축분뇨 전자인계 시스템





>> 비점오염저감시설



자연형 시설

저류시설



- 강우유출수를 저류하여 침전 등에 의하여 비점 오염물질을 저감
- 저류지, 연못 등을 포함

인공습지



침전, 여과, 흡착, 미생물 분해, 식생식물에 의한 정화 등 자연상태 습지의 정화능력을 인위적으로 향상시켜 비점오염물질을 저감

침투시설



- 강우유출수를 지하로 침투시켜 토양의 여과·흡착 작용에 따라 비점 오염물질 저감
- 유공포장, 침투조, 침투 저류지, 침투도랑 등을 포함

식생형 시설



- 토양의 여과·흡착 및 식물의 흡착 작용으로 비점오염물질 저감
- 동·식물 서식공간 제공 및 녹지경관으로 기능하며 식생 체류지, 식생여과대, 나무여과상자 등 포함

>> 비점오염저감시설



장치형 시설

여과형 시설



강우유출수를 집수조 등에서 모은 후 모래·토양 등의 여과재를 통하여 걸러 비점오염물질을 저감

와류형 시설



중양회전로의 움직임으로 와류가 형성되어 기름·그리스 등 부유성 물질은 상부로 부상시키고, 침전가능한 토사, 협잡물은 하부로 침전·분리시켜 비점오염물질 저감

스크린형 시설



망의 여과분리 작용으로 비교적 큰 부유물이나 쓰레기 등을 제거하는 시설로 주로 전(前)처리에 사용

응집·침전처리형시설



응집제를 사용하여 비점오염물질을 응집한 후, 침강시설에서 고형물질을 침전·분리시키는 방법으로 부유물질을 제거



관리기법	설립 목적
비구조적	축사관리 계획 방목 시스템 도입 방목지관리 물관리 시스템 도입 가축분뇨의 적정살포
구조적	축산폐수 저장 연못 또는 인공습지 축산 폐기물 저장조 과잉 유출수 제거시스템 야외 축분 저장 및 퇴비화 축사 지붕 빗물받이 시설 축사 주변 식생여과대 시설



가축의 옥내 사육



식생 여과대



축사 지붕 빗물받이 설치



방목사육시 인공습지 시공



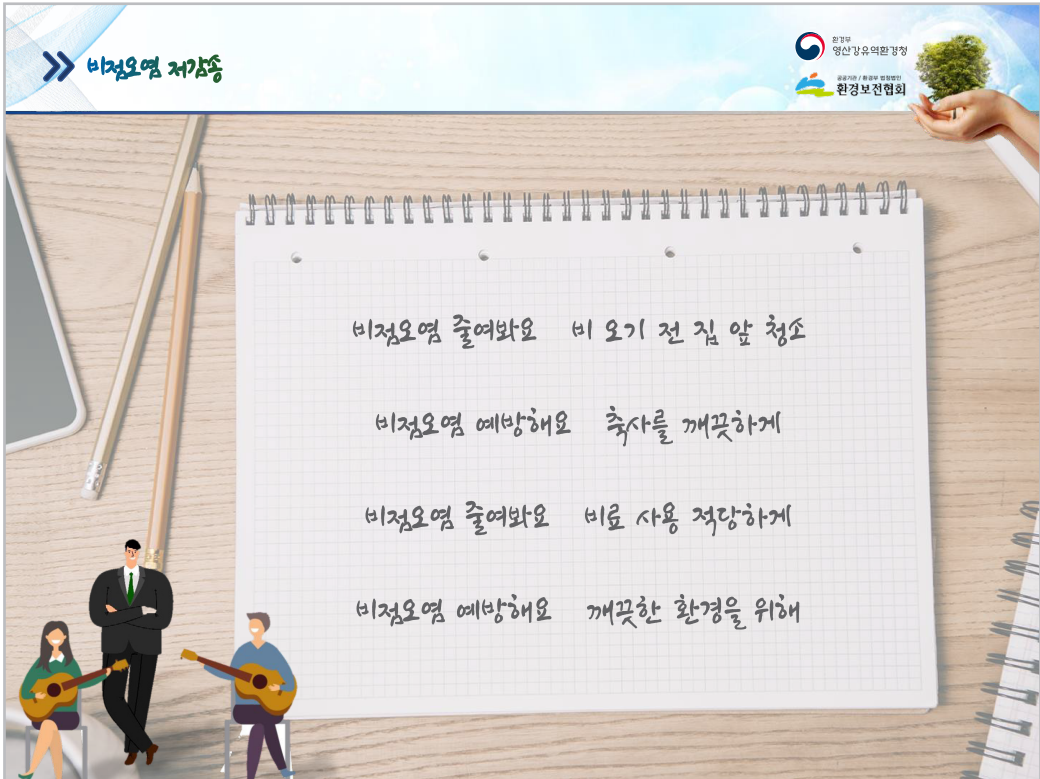


>> 축산 비점오염을 줄이기 위한 실천방법



>> 비점오염 저감동





쉽게
알아보는
축산
비점오염

EDU



축산 비점오염원

1 주요 수질오염원의 종류

수질오염원은 도시나 공장에서와 같이 지속적으로 항상 발생하는 점오염원(point source pollution)과 주로 비가 올 때 도시 및 농촌 지역에서 흘러 나오는 오염된 빗물 유출수와 같이 수시로 임의 장소에서 발생하는 비점오염원(non-point source pollution)으로 구분할 수 있음.

2 비점오염원이란 무엇일까요?



비점오염원은 가정, 공장, 축사, 도로 등 우리 주변 어디에서나 발생하는 오염원입니다.

① 주거지역 및 상업지역

우리가 살아가는 다양한 지역에서 발생하는 오염물질이 비와 함께 하천으로 흘러들어갑니다.

② 가축 지역

나지애 쌓인 분뇨, 하천 근처에 방목되는 가축의 배설물 등이 비와 함께 하천으로 흘러들어갑니다. 특히 영양 물질과 병원균 등이 많이 포함되어 있어 관리가 매우 필요합니다.

③ 산업단지, 공업지역

각종 야적장, 대형 트럭 분진, 폐기물 등 다양한 오염물질이 비와 함께 하천으로 갑니다. 특히 화학물질이나 유류 등이 많아 세심한 관리가 필요합니다.

④ 농촌지역

농약, 퇴비, 비료, 토사 등 농업활동에 따라서 발생하는 오염물질들이 비와 함께 하천으로 갑니다. 비 오기 전 비료 살포 등을 주의해야 합니다.

⑤ 건설 사업장

방치된 건설자재, 부적절한 관리로 인한 사업장의 비산먼지 등도 비점오염원의 원인이 됩니다.

⑥ 도로, 주차장 등 포장면

타이어 마모, 적재물 낙하, 자동차 배기가스 등 도로에 쌓여있는 각종 오염물질들이 비와 함께 하천으로 흘러들어갑니다. 특히 중금속, 오일류 등이 많이 포함되어 있어 비 오기 전 청소가 중요합니다.

3 비점오염원의 정의 및 특징

1 비점오염원(非點汚染源)

도시, 도로, 농지, 산지, 공사장 등으로서 불특정 장소에서 불특정하게 수질오염 물질을 배출하는 배출원을 말한다.(물 환경보전법 제2조제2호)

2 점오염원(點汚染源)

오염 물질의 유출 경로가 명확하여 수집이 쉽고, 계절에 따른 영향이 상대적으로 적은 만큼 연중 발생량 예측이 가능하여 관거 및 처리장 등 저감시설의 설계와 유지 및 관리가 용이함.

- 물 환경보전법상 공장, 사업장 등의 폐수 배출 시설을 예로 들 수 있음.

3 비점오염원(非點汚染源)의 특징

오염 물질의 유출 및 배출 경로가 명확하게 구분되지 않아 수집이 어렵고 발생량/배출량이 강수량 등 기상 조건에 크게 좌우되기 때문에 저감시설의 설계 및 유지관리가 어려운 측면이 있음.

비점오염에는 농작물에 흡수되지 않고 농경지에 남아 있는 비료와 농약, 초지에 방목된 가축의 배설물, 가축 사육 농가에서 배출되는 미처리 축산 폐수, 빗물에 섞인 대기오염 물질, 도로 노면의 퇴적물, 합류식 하수관거에서 강우 시 설계량을 초과하여 하천으로 흘러드는 오수와 빗물의 혼합 수 등이 있음.

점오염원과 비점오염원은 상대적 개념으로서, 공장을 예로 들면 관거를 통해 수집되어 수질오염 방지 시설을 통해 처리되는 공장폐수를 배출하는 공정 시설은 점오염원인 데 반해, 그 외 처리를 거치지 않고 하천으로 유출되는 강우 유출 수를 배출하는 야적장 등 공장 부지(敷地)는 비점오염원임.

4

점오염원과 비점오염원의 특성 비교

	점오염원	비점오염원
특징	● 인위적 ● 배출 지점이 특정/명확 ● 관거를 통해 한 지점(주로 처리장)으로 집중적 배출 ● 자연적 요인의 영향을 적게 받아 연중 배출량의 차이가 일정함 ● 모으기 용이하고 처리 효율이 높음	● 인위적 및 자연적 ● 배출 지점이 불특정/불명확 ● 희석, 확산되면서 넓은 지역으로 배출 ● 강우 등 자연적 요인에 따른 배출량의 변화가 큼 ● 모으기 어렵고, 처리 효율이 일정치 않음
배출원	공장, 가정 하수, 분뇨처리장, 축산 농가 등	대지, 도로, 논, 밭, 임야, 대기 중의 오염물질 등

5

비점오염원의 종류

1

토지 이용 형태별 구분

도시 지역, 도로 지역, 농업 지역, 산림·하천 지역으로 나뉨.

- **도로 지역**: 자동차 발생 가스 등 대기오염 강하 물질이 노면에 축적되는 중금속을 포함한 오염 물질, 공사 시 발생하는 토사 등이 해당함.
- **농업 지역**: 농지에 살포된 농약, 비료, 퇴·액비, 축사 및 주변의 가축 분뇨, 고령지 토양 침식 및 객토된 토사 등의 유출로 발생함.
- **산림·하천 지역**: 임도, 절·성토 사면, 산불 및 벌목·간벌에 따른 토사와 잔재물 등 유출, 하천 변 영농 행위, 골재 채취, 호안 정비, 하천 둔치부에 주차장 등 조성, 상류 지역의 개발 등에 의한 유출에서 기인함.

2 성분별 비점오염 물질의 종류

- **토사(Sediment)**: 영양 물질, 금속, 탄화수소 등을 비롯한 다른 오염 물질이 흡착되어 같이 이동함. 토사는 강우 유출 수의 많은 부분을 차지하는 오염 물질로서 수생생물의 광합성, 호흡, 성장, 생식에 장애를 일으켜 치명적인 영향을 미침.
- **영양 물질(Nutrients)**: 질소와 인 같은 물질은 비료로 사용되는데, 종종 빗물에 의해 유출되어 조류의 성장을 촉진함으로써 하천과 호소의 수질을 악화시킴.
- **박테리아와 바이러스(Bacteria & Viruses)**: 동물의 배설물과 하수도에서 월류 된 배출 수에서 많이 검출됨.
- **기름과 그리스(Oil & Grease)**: 적은 양으로도 수생생물에 치명적일 수 있으며, 누출이나 차량 전복 등 사고, 차량 세척, 폐기물의 무단 투기 과정에서 오염이 발생할 수 있음.
- **중금속(Metals)**: 납, 아연, 카드뮴, 구리, 니켈 등으로서, 도시 지역 강우 유출 수에서 흔히 검출되는 물질로 금속 물질은 수생태계에 치명적이며 생물 농축이 일어나고 음용수 오염의 가능성이 있으므로 특별한 관리가 요구됨.

비점오염물질의 종류

토사	: 수생생물의 광합성, 호흡, 성장, 생식에 장애, 금속 배출의 매개체
영양물질(질소, 인)	: 조류 성장 촉진
박테리아, 바이러스	: 동물의 배설물, 하수도 월류 수 등
기름, 그리스	: 차량 통행 및 세척, 사고, 폐유 무단 방류 등
유기물질	: 논, 밭, 산림, 주거지역, 인공적 유기화합물
살충제	: 제초제, 농약 등
협잡물	: 건축 공사장, 사업장에서 발생하는 각종 쓰레기 등

6 가축 분뇨의 처리 방법과 문제점

처리 방법	문제점
퇴비화	● 대부분 가축사육농가가 양질의 퇴비 생산에 관심이 없음 ● 비료성분이 적고 살포시 많은 인력이 필요 ● 부숙도 판정 기준이 없기 때문에 품질 확보가 어려움
액비화	● 액비의 환경적 적정 부숙도 기준이 없어 양질의 비료 확보가 어려움 ● 경작지 과다 살포시 비점오염원으로 유출되어 수질오염 초래 ● 액비 살포를 위한 농경지 확보에 어려움이 있음 ● 액비의 계절적 수요로 별도 저장시설이 추가적으로 필요
정화처리	● 가축 분뇨처리를 위한 전문 인력의 확보가 어려움 ● 가축 분뇨처리장 설치 및 운영 관리 비용이 농가에서 자체적으로 부담하기에는 어려움 ● 가축 분뇨 유입수가 시기별, 계절적으로 편차가 크기 때문에 안정적인 처리 효율 확보가 어려움 ● 가축 분뇨처리장 방류수가 하천으로 직 방류되기 때문에 적정 방류수 확보가 안될 경우 수질오염에 직접적으로 영향을 미칠 우려가 있음
위탁 (재활용업체)	● 가축 분뇨 수질, 운반, 판매 과정에 대한 과정이 명확하지 않음 ● 업체별 수거 농가가 대부분 결정되어 있지 않기 때문에 가축 분뇨의 반입량 편차가 매우 큼 ● 소규모 재활용업체에 의한 미숙성 퇴비의 살포 및 수거된 가축 분뇨의 무단 적치 등으로 인하여 수질오염에 영향

7 저영향개발의 기술 요소 및 기술의 개요

구분	저영향개발 기술 요소	기술의 개요
식생형 시설	식생수로, 나무 여과 상자, 식생 체류지, 식생 여과대, 식물재 배 화분, 옥상녹화	식생의 흡착, 생화학적 반응, 식생토를 통한 침투를 이용하여 비점 오염을 저감하고 하부 쇄석층의 저류를 통해 강우 유출 수를 저류 및 침투시키며 동식물의 서식 공간을 확보하고 도시의 열섬 현상을 저감하여 쾌적한 도심 환경을 제공하는 시설

구분	저영향개발 기술 요소	기술의 개요
침투 시설	침투 트렌치, 침투 도랑, 침투 측구, 침투 통, 투수성 포장	강우 유출 수의 토양 침투를 통한 여과, 흡착 작용에 따라 비점오염을 저감시키고 유출 저감과 지하수 충전으로 하천의 건천화를 예방하고 도심의 열섬 현상을 저감하는 시설
빗물 이용 시설	빗물 저금통	건축물의 옥상(지붕)에서 유출되는 강우를 차집하여 빗물 저금통으로 유입시켜 빗물을 저장하여 이용하는 시설

※ 비점오염 저감시설은 시간당 강수량 5mm까지 하천으로 유입되는 초기 우수를 별도의 관으로 유입시켜, 오염 물질 제거에 효율이 높은 생태 습지에서 오염 물질을 처리한 후 하천으로 방류하는 시설임.

출처 : 저영향개발 기법 설계 가이드라인(2016. 12)



8 가축 분뇨 전자인계관리 시스템

1 개요

2017년 1월 1일부터 사용이 의무화된 가축 분뇨 전자인계관리 시스템은 축산 농가에서 발생하는 돼지 분뇨와 액비의 수집·운반·처리·살포까지 모든 과정이 실시간으로 관리되는 시스템(www.lsns.or.kr)으로, 가축 분뇨의 통계 및 수집·운반 정보 등을 실시간으로 모니터링하여 분뇨 수거·처리 등의 전 과정을 체계적으로 관리하고 악화된 수질, 악취 등 환경오염을 예방하기 위함이다.

2 법적 근거

「가축 분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제37조의3(가축 분뇨 등의 전자인계 관리 등), 동법 시행령 제26조(업무의 위탁) 및 「가축 분뇨 전자인계관리 시스템의 운용 및 절차 등에 관한 고시」 [환경부 고시 제2018-130호, 2018. 8. 8. 일부 개정]

3 사용 대상

돼지 분뇨 또는 돼지 분뇨로 만드는 액비를 배출, 수집, 운반 처리하는 자

4 운영 기관

한국환경공단

5 처리 과정

- ① 배출 농가에서 가축 분뇨 또는 액비를 배출하는 날(당일 이전)에 배출인계서 작성
- ② 가축 분뇨 수집·운반업자는 농가에서부터 가축 분뇨(액비)를 인수하여 처리 시설로 인계하며 운반인계서를 작성(3일 이내)한다.
- ③ 처리 시설 관리자는 가축 분뇨(액비)를 인계받은 후 처리인계서를 작성한다.
(출처: 가축 분뇨 전자인계관리 시스템)

참고 용어정리

- 1) **비점오염원(非點汚染源)**: 「수질 및 수 생태계 보전에 관한 법률」 제2조제2호에 따라 도시, 도로, 농지, 산지, 공사장 등으로서 불특정 장소에서 불특정하게 수질오염 물질을 배출하는 배출원을 말함
- 2) **강우 유출수(降雨流出水)**: 「수질 및 수 생태계 보전에 관한 법률」 제2조제5호에 따라 비점 오염원의 수질오염 물질이 섞여 유출되는 빗물 또는 눈 녹은 물 등을 말함
- 3) **불투수층(不透水層)**: 「수질 및 수 생태계 보전에 관한 법률」 제2조제6호에 따라 빗물 또는 눈 녹은 물 등이 지하로 스며들 수 없게 하는 아스팔트·콘크리트 등으로 포장된 도로, 주차장, 보도 등을 말함
- 4) **비점오염 저감시설**: 「수질 및 수 생태계 보전에 관한 법률」 제2조제6호에 따라 수질오염 방지 시설 중 비점오염원으로부터 배출되는 수질오염 물질을 제거하거나 감소하게 하는 시설로서 환경부령으로 정하는 것을 말함
- 5) **저영향개발 기법**: 「수질 및 수 생태계 보전에 관한 법률 시행령」 제73조제2항제3호에 따라 개발 사업 등으로 인하여 불투수층에서 발생하는 강우 유출 수를 최소화하여 자연 상태의 물 순환 회복에 기여할 수 있는 기법(이하 'LID 기법')
- 6) **저영향개발 기술요소**: 「저영향개발 기술요소 가이드라인(환경부, 2013)」에 따라 자연 상태와 유사한 수문 특성이 구현될 수 있도록 저류, 침투, 여과, 증발산 등의 기능을 통해 강우 유출량을 관리하는 시설 및 설계 방법(이하 'LID 기술요소')
- 7) **저류 시설**: 강우 유출 수를 저류하여 침전 등에 의하여 비점오염 물질을 줄이는 시설로 저류지, 연못 등을 포함함
- 8) **침투 시설**: 「수질 및 수 생태계 보전에 관한 법률 시행규칙」 별표 6에 따라 강우 유출 수를 지하로 침투시켜 토양의 여과·흡착 작용에 따라 비점오염 물질을 줄이는 시설로서 유공(有孔) 포장, 침투조, 침투 저류지, 침투 도랑 등을 포함함
- 9) **식생형 시설**: 「수질 및 수 생태계 보전에 관한 법률 시행규칙」 별표 6에 따라 토양의 여과, 흡착 및 식물의 흡착(吸着) 작용으로 비점오염 물질을 줄임과 동시에, 동식물 서식공간을 제공하면서 녹지 경관으로 기능하는 시설로서 식생 여과대와 식생수로 등을 포함함
- 10) **빗물 이용 시설**: 「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」 제2조제3호에 따라 건축물의 지붕 면 등에 내린 빗물을 모아 이용할 수 있도록 처리하는 시설을 말함

출처: 저영향개발 기법 설계 가이드라인(2016. 12)



축산폐수배출시설 및 처리 시설 관리 개선방안 연구(2003. 7. 환경부)

2017년 가축 분뇨 통계처리(환경부)

저영향개발 기법 설계 가이드라인(2016. 12. 환경부)

가축 분뇨 전자인계 관리 시스템(www.lsns.or.kr)



2019 물사랑 리더 양성과정 지도서

Step 05

도시 비점오염원

학습 개요	90
교수·학습지도안	92
수업 PPT	98
참고/활용 자료	110





쉽게 알아보는 도시 비점오염



교육 주제	도시 비점오염원	지도대상	일반 시민
프로그램 기획의도	1. 비점오염원에 대한 일반 시민들의 인지도가 낮은 실정으므로 일상 속의 친근한 내용을 가지고 도시에 있는 전반적인 비점오염원에 대한 인식의 변화를 가져오는 내용으로 구성한다. 2. 도시 속에서 생활하는 일반 시민들이 도시 비점오염의 특징과 저감 방법을 이해하고, 생활 속에서 실천 의지를 갖도록 한다.		

준비물	교육용 PPT, 나무 그림판, 포스트잇
-----	-----------------------

프로그램의 주요 내용

- 영상을 통한 도시 비점오염의 특징과 비점오염의 종류 알아보기
- 비점오염 저감 관리 방안과 생활 속의 실천 방안 알아보기
- 5단계 퀴즈퀴즈로 핵심 정리하기
- 포스트잇으로 실천 트리 만들기

세부 교육 일정

학습내용

시 간	활 동 내 용
15분	동기 유발 • 비점오염 관련 동영상 시청 • 비점오염으로 4행시를 지은 초등학생의 작품을 확인
40분	주요 내용 학습 • 도시 비점오염의 특징과 비점오염의 종류 알아보기 • 저감을 위한 관리 방안 알아보기 • 생활 속에서 실천할 수 있는 방안 알아보기
5분	정리하기 • 5단계 퀴즈퀴즈로 정리하기 • 포스트잇으로 실천 트리 만들기

쉽게 알아보는 도시 비점오염

지도상의 유의점

- 도시 비점오염 저감의 성공 사례를 통하여 도시 비점오염 저감을 위한 방법의 실천 의지를 북돋운다.
- 정교한 용어를 전달하기보다는 도시 비점오염을 전반적으로 이해하도록 돕는다.
- 도시 비점 실천 나무를 만들면서 실천할 수 있는 방안을 내면화하도록 한다.





쉽게 알아보는 도시 비점오염



프로그램명	쉽게 알아보는 도시 비점오염				
교육 주제	도시 비점오염	교육시간	60분	지도대상	일반 시민
학습목표	1. 도시 비점오염의 특징과 종류를 이해한다. 2. 도시 비점오염 저감 방법을 알고 실천하려는 태도를 가진다.				

학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		지도자 ●	학생 ●		
도입	동기 유발 동영상 시청 ● 쉽게 알아보는 도시 비점 강의를 시작하겠습니다. 안녕하세요. ● 안녕하세요. ● 먼저 비점오염과 관련된 동영상을 보겠습니다. ● 비점오염은 무엇인가요? ● 비와 함께 오염 물질이 하천으로 가서 수질을 오염시키는 것입니다. ● 영상에서 알 수 있는 도시의 비점오염원은 무엇입니까? ● 대기 오염 물질인 차량 배기가스, 무심코 버리는 쓰레기, 반려동물의 배설물 등이 도시의 비점오염원인 것 같습니다. ● 이야기해 주신 내용처럼 우리 주위에 수많은 비점오염 원인 물질들이 있어요.			5 (분)	☆ PPT p.1~2 ☆ 환경부 비점오염 저감 TVC
	비점오염원 4행시 ● 지금 보시는 것들은 초등학교 4학년 학생들이 비점오염을 공부하고 비점오염 4행시를 지은 것입니다. ● 뭐라고 썼을지 한번 읽어 볼까요? 운을 띄워 주세요.				

교수·학습 지도안



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		지도자 ●	학생 ●		
도입	동기 유발	● 비~, 점~, 오~, 염~ 비 비점오염은 점 점오염과 다른 오 오염이에요. 염 염소 통도 비점오염원이 될 수 있어요.		5 (분)	☆ PPT p.3 ◎ 다양한 답이 나올 수 있도록 허용적인 분위기를 주도한다. ◎ 비점오염과 관련된 4행시를 즉석에서 지어 볼 수도 있다.
		● 한 친구가 짓다 마무리를 하지 못한 마지막 4행시를 완성해 볼까요? ● 염증처럼 우리 몸에 안 좋을 수 있어요. ● 오늘은 비점오염 중에서도 도시 비점오염의 특징과 종류를 이해하고, 도시 비점오염 저감 방법을 알고 실천하려는 다짐을 해 보는 시간을 갖도록 하겠습니다.			
전개	활동1	주요 내용 학습 도시 비점오염의 특징과 비점오염의 종류 알아보기 ● 시작으로 도시 비점오염원의 종류에 대해서 알아보까요?			☆ PPT p.5~15





쉽게 알아보는 도시 비점오염



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		지도자 ●	학생 ●		
전개	활동1	 ● 도시 비점오염의 사진을 보고 도시 비점오염의 종류를 확인해 보겠습니다. 어디에서 발생하고 있는 것 같나요? ● 도로, 공장, 주거지역, 주차장 등에서 발생합니다. ● 도시 비점오염의 종류에는 무엇이 있나요? ● 도로 사업장 부지에 있는 폐기물 등에서 날, 아연 같은 중금속 등이 유입되기도 합니다. ● 도시의 건설 현장에서 건설 자재 및 토사가 하천으로 유입되기도 합니다.		10 (분)	◎ 사진을 보고 도시 비점오염의 종류를 찾아보도록 한다.
전개	활동2	저감을 위한 관리 방안 알아보기 ● 도시 비점오염을 줄이고 관리할 수 있는 방안에 대해서 알아보까요? ● 먼저 영상을 시청하겠습니다. ● 시청한 영상에서 도시 비점오염의 원인이 불투수면이라고 하는데 왜 그럴까요? ● 빗물과 오염 물질이 땅에 흡수되지 않고 하천으로 바로 가기 때문입니다. ● 네, 그렇습니다. 여기에서 보시는 대로 비점오염 예방을 위한 투수 보도블록이 있습니다.		10 (분)	

교수·학습 지도안



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		지도자 ●	학생 ●		
전개	활동2	● 하늘에서 내린 비가 땅으로 스며들고 식물을 통해 하늘로 갈 수 있도록 하는 물 순환이 매우 중요합니다. ● 이렇게 불투수면을 줄이기 위한 방법으로 저영향개발(LID: Low Impact Development) 기법이 있습니다. ● 지붕 빗물 관리, 주차장, 도로는 어떻게 관리하면 좋을까요? ● 식생 체류지, 나무 여과 상자, 침투 도랑, 식생 여과대, 투수성 포장, 저류지 등이 있습니다. ● 관리 방법 등을 영상으로 확인해 보시죠. ● 네~ 그렇습니다. 비가 내린 그 자리에서 땅으로 스며들도록 하는 것이 무엇보다 중요합니다. ● 관리가 되지 않고 있는 사업체 야적장과 관리가 이루어지고 있는 사업장 사진을 보시겠습니다. ● 국내의 많은 사업장이 왼쪽 그림과 같이 관리되고 있어 비가 오면 비점오염 물질이 배출되고 있는데 오른쪽 사진과 같은 저류지가 있으면 사업장의 비점오염 관리가 좀 더 잘 될 수 있습니다. ● 다음은 산업 단지 주변 도로의 비점오염 저감 방안 중의 하나인 식생 여과대입니다. 산업 단지 도로에 조성되어 있는 식생은 비점오염을 여과하는 역할을 합니다. ● 주차장에서도 비가 오면 비점오염 물질들이 배출되기 쉬운데요. 사진에서 보시는 바와 같이 투수성으로 조성된 주차장은 이러한 피해를 다소 줄일 수 있습니다. ● 지금 보시는 사진은 도로 비점오염 저감 사례들입니다. 비점오염 물질이 함유된 도로의 강우 유출 수는 도로에서 맨홀로 직유입하는 것이 아니라 조경 공간을 거치면서 오염 물질을 제거한 이후 넘치는 용량은 맨홀로 유도됩니다. ● 미국과 우리나라에 조성된 나무 여과 상자입니다. 나무 여과 상자도 비점오염을 저감시키는 역할을 합니다.			





쉽게 알아보는 도시 비점오염



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		지도자 ●	학생 ●		
도입	활동2	● 끝으로 지금 보시는 사진은 침투 도랑입니다. 도로나 학교의 비점오염 물질 제거를 위해 조성된 도랑입니다.			
도입	활동3	생활 속에서 실천할 수 있는 방안 알아보기 ● 생활 속에서 실천할 수 있는 방안에는 무엇이 있을까요? ● 음식물 쓰레기나 기름 찌꺼기 등을 무심코 물에 흘려 버리지 않아요. ● 이 밖에도 또 어떤 것이 있을까요? 다음의 동영상 한번 보세요. ● 세차는 반드시 세차장에서 해요 ● 우수관과 직접 연결되어 있는 앞 발코니 대신 뒤 발코니에 세탁기를 설치해요. ● 빗물 저금통을 설치하여 버려지는 빗물을 사용하는 것도 좋을 것 같아요. ● 빗물을 이용하면 물 자원도 아낄 수 있고 비점오염도 줄일 수 있습니다. 우리 모두 조금씩 해 볼 수 있습니다.		10 (분)	☆ PPT p.16~17 ☆ 도시 열섬에 물고기 떼죽음까지 해결책은? (MBC 영상)
정리	학습 내용 정리	5단계 퀴즈퀴즈로 정리하기 ● 지금까지 우리가 비점오염원에 대해 공부한 내용을 퀴즈를 통해 알아보도록 할게요. 1. 여러 가지 오염 물질이 빗물과 함께 하천으로 흘러들어 오염되는 것은? 정답 : 비점오염 2. 도시, 도로, 공사장 등에서 발생하는 오염 물질이 빗물과 함께 바로 하천으로 흘러들기 때문에 정확히 배출되는 곳을 알 수 있다. 정답 : X		10 (분)	☆ PPT p.18~22

교수·학습 지도안



학습 단계		학습 내용		교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
				지도자 ●	학생 ●		
정리	학습 내용 정리	3. 다음 중 비점오염의 피해가 아닌 것은? ① 수질오염이 심각해집니다. ② 물고기가 집단 폐사하기도 해요. ③ 어업에 피해가 가요. ④ 미세먼지가 심각해져요. 정답 : ④ 4. 도시 비점의 특성으로 빗물이 땅으로 스며들지 못하도록 하는 것은 무엇인가요? (초성 힌트: 브트스모) 정답 : 불투수면 5. (몸으로 말해요) 몸으로 표현하는 비점오염 예방법은 무엇일까요? 정답 : 자동차 세차는 세차장에서 해요					
		포스트잇으로 실천 트리 만들기 ● 포스트잇에 비점오염 저감을 위한 실천 방안 한 가지를 써 보세요.  ● 오늘 어머셨나요? ● 비점오염에 대해서 알게 되었습니다. ● 비점오염을 위해 빗물 저금통을 설치해 볼까 하는 생각이 들었습니다.					





도시
비점
오염원



도시지역 비점오염원 특징 & 도시비점오염 물질의 종류



쉽게 알아보는 도시 비점오염

도시 비점오염교육 강의자료



환경부
영산강유역환경청



공공기관 / 환경부 후원법인
환경보전협회

» 환경부 비점오염 저감 TVC 영상



» 초등학생이 지은 비점오염 4행시

쉽게
알아보는
도시
비점오염

비	비점오염원은	비	비가 오면 비~	비	비가 와요
점	점오염원과 다른	점	점오염원이 될 수 있어요	점	점점 더 많이 와요
오	오염이에요	오	오염 원인도 찾기 어렵대요	오	오염이 심해질 수도 있어요
염	염소 똥도 비점오염원이 될 수 있어요	염	염려 돼요	염	~

» 비점오염이란?



비점오염이란?

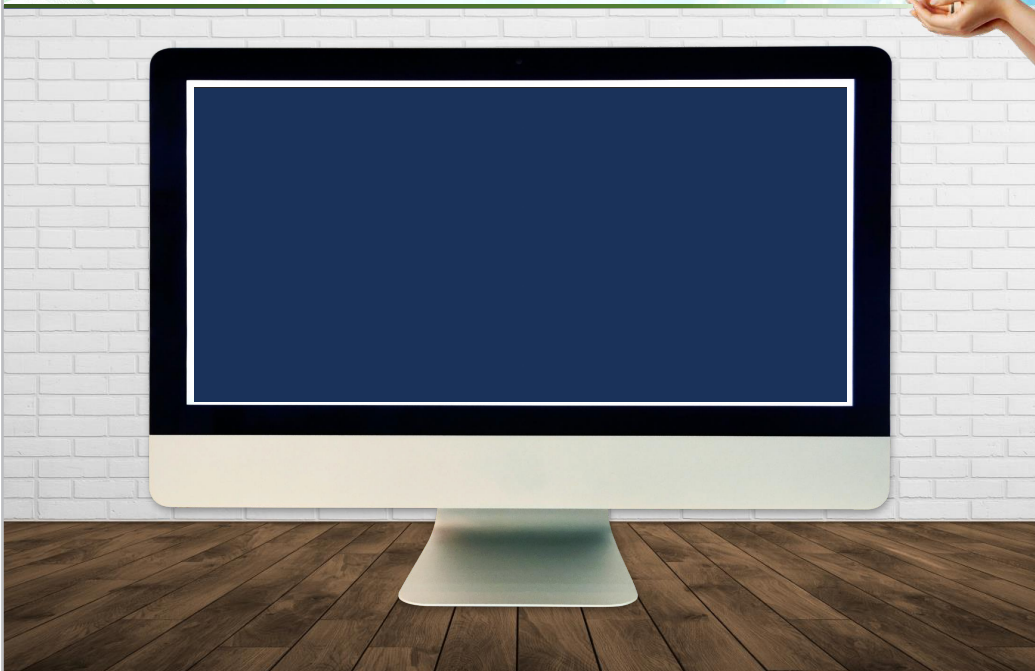
여러가지 오염물질이 빗물과 함께 하천으로 흘러들어 오염되는 것을 말해요.
도시, 도로, 토사, 비료, 농약, 공사장 등에서 발생하는 오염물질이 빗물과 함께
바로 하천으로 흘러들기 때문에 정확히 배출되는 곳을 알기가 어려워요.



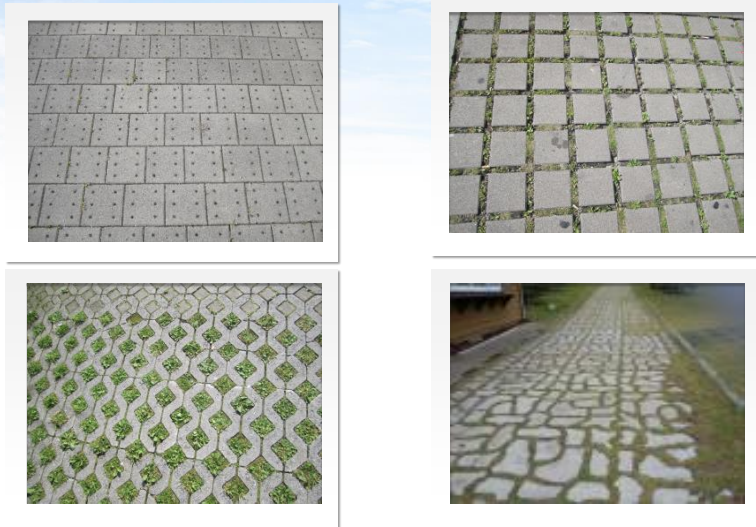
» 도시 비점 종류를 찾아보세요.



» 비점오염원 저감 대국민 홍보 동영상



» 투수성이 향상된 블록 조성 사례



투수성이 향상된 블록 조성 사례는 독일의 환경수도라고 일컫는 프라이부르크와 한국의 제주도 사례를 보여주고 있다.

쉽게
알아보는
도시
비점오염

EDU

» 지붕 빗물유출수 관리기법 적용 사례



위로부터 프랑스의 파리Paris, 한국의 서울, 오스트리아의 소도시, 미국의 리버사이드Riverside시에 적용된 옥상녹화 및 식생체류지를 보이고 있다. 옥상녹화는 물의 저류와 증발산을 통해 빗물이용, 비점오염저감, 건물 에너지 절감, 도시 열섬현상 저감, 탄소저감 등의 다양한 효과를 가지고 있다.



» 관리가 되지 않고 있는 사업체 야적장과 관리가 이루어지고 있는 사업장의 저류지



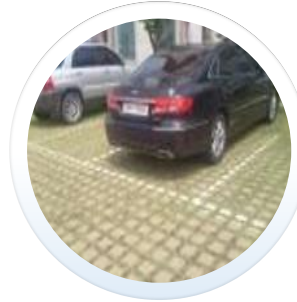
국내의 많은 사업장이 왼쪽과 같이 관리되고 있어 강우시 많은 비점오염물질을 배출하고 있다. 오른쪽 그림은 미국의 오하이오(Ohio)주의 신시네티(Cincinnati)에 위치하는 사업장의 깨끗한 비점오염원 관리를 보여주고 있다.

» 캐나다와 미국에 식생여과대



왼쪽은 캐나다 퀘벡에 조성된 식생여과대이며, 오른쪽은 미국 오하이오주 신시네티 산업단지 도로에 조성된 식생여과대이다.

» 다양한 주차장 조성 방법



사진은 왼쪽부터 이탈리아의 베로나(Verona), 독일의 프라이부르크(Freiburg), 한국의 광주시의 투수성으로 조성된 주차장 사례를 보여주고 있다.

» 도로 비점오염 저감을 위한 적용 사례



사진은 미국의 애리조나, 메릴랜드, 오하이오 등에서의 도로 비점오염저감 사례를 보이고 있다. 비점오염물질이 함유된 도로 강우유출수는 도로에서 맨홀로 직유입하는 것이 아니라 조경공간을 거치면서 오염물질을 제거한 이후 넘치는 용량을 맨홀로 유도하고 있다.

쉽게
알아보는
도시
비점오염

EDU



» 미국과 한국에 조성된 나무여과상자



왼쪽은 미국 펜실베이니아 빌라노바대학교 도로에 조성된 나무여과 상자이며, 오른쪽은 한국의 충남 천안시에 있는 공주대학교 교정에 조성된 나무여과상자이다.

» 미국에 설치된 침투도랑



오른쪽은 미국 메릴랜드 대학 캠퍼스에 조성된 침투도랑이며, 왼쪽은 캘리포니아 도로 비점오염물질 제거를 위해 조성된 침투도랑이다.

» 도시열섬에 물고기 떼죽음까지, 해결책은?



쉽게
알아보는
도시
비점오염

EDU

» 비점오염과 점오염의 특성 비교 (축산)



공공장이나 하천주변, 폐기물 처리장
등에서는 비점오염 물질이 비가
내리면서 휩쓸려 가지 않도록 사전 점검하기



봄맞이 대청소를 하듯이 비오기 전에는
우리집 앞, 우리가게 앞거리를 청소하기



» 깨끗한 물을 위해



애완동물과 산책시,
비닐봉투를 챙겨 용변을 수거



포장마차나 노점상에서 나오는
하수는 길거리 빗물받이에 바로
버리지 않기



아파트 세탁기 설치 시,
앞베란다가 아닌 뒷베란다나
다용도실에 설치



음식물 쓰레기나 약품, 기름 찌꺼기,
페인트 등은 땅에 묻지 않으며,
무심코 물에 흘려 버리지 않기



거리변 빗물받이에
담배꽂초, 껌, 휴지 등을 버리지 않기



세차는 반드시 세차장에서 하기



베란다는 발코니로

» 5단계 퀴즈

여러 가지 오염물질이 빗물과 함께
하천으로 흘러들어 오염되는 것은?

정답 : 비점오염

» 5단계 퀴즈

O/X 문제

도시, 도로, 공사장 등에서 발생하는
오염물질이 빗물과 함께 바로 하천으로
흘러들기 때문에 정확히 배출되는 곳을
알 수 있다.

정답 : X

쉽게
알아보는
도시
비점오염

EDU

» 5단계 퀴즈

다음 중 비점오염의 피해가 아닌 것은?

- ① 수질 오염이 심각해진다.
- ② 물고기가 집단 폐사하기도 해요
- ③ 어업에 피해가 가요
- ④ 미세먼지가 심각해져요.

정답 : 4



» 5단계 퀴즈

도시 비점의 특성으로 빗물이 땅으로
스며들지 못하도록 하는 것은
무엇인가요?

초성힌트 → 비점오염

정답 : 불투수면

» 5단계 퀴즈

몸으로 표현하는
비점오염 예방법은 무엇일까요?

정답 : 자동차 세차는 세차장에서 해요

» 5단계 퀴즈



쉽게
알아보는
도시
비점오염



EDU



1

비점오염원이란 무엇일까요?

수질오염원은 도시나 공장에서도와 같이 지속적으로 항상 발생하는 점오염원(point source)과, 주로 비가 올 때 도시지역에서 쓸려 나오는 오염된 빗물 유출 수와 같이 수시로 임의의 장소에서 발생하는 비점오염원(non-point source)으로 구분할 수 있다. 즉, 비점오염원이란 ‘공장, 하수처리장 등과 같이 일정한 지점으로 오염 물질을 배출하는 점오염원 이외에 불특정하게 오염 물질을 배출하는 도시, 도로, 농지, 산지 등’의 오염 물질 발생원을 가리킨다.



참고해주세요.

‘비점오염원’은 ‘non-point source’를 직역한 용어로 일반인들이 이해하기에 어려움이 있다. 2013년 환경부와 한국환경공단은 일반인을 대상으로 비점오염의 대체 용어를 공모하여 ‘강우 유출 수 오염’, ‘불특정 오염’, ‘점외(點外) 오염’, ‘다원 오염’, ‘빗물 오염’, ‘우수(雨水) 오염’ 등의 용어가 제안되었으며, 최근에 ‘강우 유출 수 오염’으로 용어를 대체하여 사용하기로 결정하였다.

2

도시 비점오염 물질의 종류 및 영향

도시지역 비점오염원은 토사, 금속, 영양 물질, 유기 물질 등의 다양한 비점오염 물질을 배출하고 있으며 하천이나 호소의 수질과 수생태계에 영향을 끼친다. 비점오염 물질의 종류와 영향은 다음과 같다.(비점오염 저감시설의 설치 및 관리 운영 매뉴얼, 환경부)

01

토사(Sediment)에는 영양 물질, 금속, 탄화수소 등을 비롯한 다른 오염 물질이 흡착되어 같이 이동하게 된다. 토사는 강우 유출 수의 많은 부분을 차지하는 오염 물질로서 수생생물의 광합성, 호흡, 성장, 생식에 장애를 일으켜 치명적인 영향을 미친다.

02

영양 물질(Nutrients)인 질소와 인 같은 물질은 비료로 사용되는데, 종종 빗물에 의해 유출되어 조류의 성장을 촉진함으로써 하천과 호소의 수질을 악화시킨다.

03

박테리아와 바이러스(Bacteria & Viruses)는 동물의 배설물과 하수도에서 월류 된 배출 수에서 많이 검출되고 있다.

04

기름과 그리스(Oil & Grease)는 적은 양으로도 수생생물에 치명적일 수 있으며, 누출이나 차량 전복 등 사고, 차량 세척, 폐기름의 무단 투기 과정에서 오염이 발생할 수 있다.

05

중금속(Metals)은 납, 아연, 카드뮴, 구리, 니켈 등으로서, 도시지역 강우 유출 수에서 흔히 검출되는 물질이다. 금속 물질은 수생태계에 치명적이며 생물 농축이 일어나고 음용수 오염의 가능성이 있으므로 특별한 관리가 요구된다.

EDU



도시지역의 비점오염 특징



상업지역, 주거지역, 공공지역, 산업 지역, 공원 등

자동차 사용 증가, 에너지 사용 증가, 수질 및 대기오염과 물 부족, 도시 홍수 유발, 생태계 파괴



강우 시 빗물이 침투하지 못하는 불투수율이 매우 높은 토지 건기 시 입자 물질, 중금속, 유기물질, 유해 화학물질들 축적

강우 시 유출되어 수질악화 및 수 생태계 파괴를 유발하는 비점오염물질로 작용, 강우 유출 초기에 높은 농도의 오염물질이 유출되는 초기 강우현상을 나타냄



도시지역의 비점오염 종류와 영향



① 토사



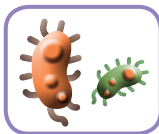
강우 유출 수의 많은 부분을 차지하는 오염물질, 수생 생물의 광합성과 호흡, 성장, 생식에 장애를 일으키는 치명적인 영향을 미침

② 질소, 인



비료로 사용, 종종 빗물에 의해 유출되어 조류의 성장을 촉진함으로써 하천과 호수의 수질 악화

③ 박테리아, 바이러스



동물의 배설물, 하수도에서 월류 된 발생 수에서 검출

④ 기름, 그리스



적은 양으로도 수생 생물에 치명적, 누출이나 차량 세척, 폐기름의 무단 투기 과정에서 오염 발생



실생활 비점오염 예방 TIP



비점오염을 줄이기 위해 우리는,

1 가정에서

- ① 집 앞 도로에 음식물, 재활용, 기타 쓰레기 등을 내어 놓지 않기
- ② 아파트 세탁기 설치 시, 앞 발코니가 아닌 뒤 발코니 다용도실에 설치(앞 발코니는 우수관과 직접 연결됨)
- ③ 아파트 우수관과 연결된 발코니를 청소할 때는 세제의 사용 줄이기
- ④ 화단이나 텃밭에 과다한 비료 사용을 자제하고, 유기농 퇴비 사용하기
- ⑤ 우리 집 차는 반드시 전용 세차 시설에서 세차하기

2 학교에서

- ① 재활용품 수거장, 폐기장 및 음식물 쓰레기 등은 비에 젖지 않도록 반드시 빗물 막이 시설 설치하기
- ② 빗물 저금통을 설치하여 빗물을 모아 화단에 물 주기
- ③ 인공 습지, 식생형 시설 등을 설치하여 교육 등에 활용하기
- ④ 체험 활동, 캠페인 등을 통해 비점오염에 대해 바로 알기

3 거리에서

- ① 반려 동물의 용변은 반드시 수거하기
- ② 거리에 담배꽂초, 껌, 휴지 등을 버리지 않기
- ③ 음식물 쓰레기나 약품, 기름 찌꺼기, 페인트 등을 무심코 도로변이나 물에 흘려 버리지 않기



- ④ 야외에서 쓰레기는 지정된 장소에 버리고, 땅속에 묻거나 태우지 않기
- ⑤ 자동차 하부 및 수송 기기에서 기름 등이 새지 않는지 점검하기
- ⑥ 트럭으로 짐 운반 시 덮개가 잘 덮여 있는지 꼼꼼하게 점검하기
- ⑦ 가로수의 농약 살포 등은 꼭 필요한 경우에 제한적으로 실시하고 나무 여과 상자 등 비점오염 저감시설 설치하기

4 사업장에서

- ① 포장마차나 노점상에서 나오는 하수는 길거리 빗물받이에 바로 버리지 않기
- ② 야외에 물건을 쌓아 둘 때는 날리거나 빗물에 쓸리지 않도록 덮개 및 빗물 막이 시설을 설치하기
- ③ 농·수·축산물 가공 및 판매 시장에서는 발생하는 쓰레기를 지정된 장소에 배출하기
- ④ 낚시터에서는 과도한 미끼 사용 자제하기
- ⑤ 오염원 배출이 없는 전기 자동차 사용을 확대하기
- ⑥ 주차장 등을 설치하거나 보수할 때에는 식생 체류지, 투수성 포장 등을 설치하기



비가 오기 전이나 장마철에는 특히 더 주의

- ① 공사장이나 하천 주변, 폐기물 처리장 등에서는 비점오염 물질이 비가 내리면서 쓸려가지 않도록 사전 점검하기
- ② 비 오기 전에는 우리 집 앞, 우리 가게 앞거리를 청소하기

3

도시 비점오염 저감시설의 종류

비점오염 저감시설에는 침투 시설, 식생 시설, 저류 시설, 인공 습지 등으로 분류되며 다음과 같이 정의한다.

구분		정의	종류
침투 시설		강우 유출 수를 지하로 침투시켜 토양의 여과·흡착 작용에 의해 비점오염 물질을 줄이는 시설	● 침투 도랑 ● 침투 저류지 ● 유공 포장
식생 시설		토양의 여과·흡착 및 식물의 흡착 작용으로 비점오염 물질을 줄임과 동시에, 동·식물 서식 공간을 제공 하면서 녹지 경관 조성이 가능한 시설	● 식생수로 ● 식생 여과대 ● 식생 체류지 ● 나무 여과 상자 ● 식물 재배 화분
저류 시설		강우 유출 수를 저류하여 침전 등에 의하여 비점오염 물질을 저감하는 시설	● 저류지 ● 지하 저류조
인공 습지		강우 유출 수를 저류하여 식물, 미생물, 여과재 등을 이용하여 처리하는 시설	● 지표면 흐름 습지 ● 지하 흐름 습지
장치형 시설	여과형 시설	강우 유출 수를 집수정 등에서 차집한 후 모래, 토양, 기타 여과재 등의 여과재를 통해 여과하는 형태의 시설	-
	와류형 시설	중앙회전로의 움직임으로 와류를 형성시켜 오염 물질을 부상 및 침전으로 분리시키는 시설	-
	스크린형 시설	망의 여과·분리 작용으로 비교적 큰 부유물이나 쓰레기 등을 제거하는 시설로서 주로 전처리에 사용	-
응집침전 처리형 시설		약품을 통한 응집과 침전을 통해 비점오염 물질을 제거하는 시설	-

출처: 환경부, 도시와 비점오염(일반인)

환경부, 환경보전협회(2014), 손에 잡히는 비점오염 해설서

환경부, 실생활에서 비점오염을 줄이는 활용 tip(2018)

환경부, 도시와 비점오염(일반인)



2019
물사랑
리더
양성과정
지도서





2019 물사랑 리더 양성과정 지도서

Step 06

산업 비점오염원

학습 개요 118

교수·학습지도안 120

수업 PPT 127

참고/활용 자료 142





우리가 꼭! 알아야 할 비점오염원 설치신고 제도



교육 주제	산업 비점오염원	지도대상	비점오염 유발 가능 사업장 관리자 및 실무자
프로그램 기획의도	1. 실제로 유해 화학 물질을 비롯해 산업체에서 특별히 관리하지 않을 경우, 비점오염원 배출 가능성이 매우 높은 분야이기 때문에 산업 분야 비점오염 교육은 다른 분야에 비해 전문적인 교육 내용으로 구성한다. 2. 산업 분야 비점오염 교육을 통해 비점오염원 설치와 설치신고에 대한 명확한 이해부터 비점오염 저감 계획에 이르기까지, 산업체 차원의 이론과 실천에 대해 이야기하고 이해할 수 있도록 한다.		

준비물	교육용 PPT, 교육용 리플렛
-----	------------------

프로그램의 주요 내용

- 산업 현장에서 비점오염원을 왜 관리해야 하는지 알아보고, 비점오염원 저감시설 설치에 대한 필요성과 제도 알아보기
- 산업 비점오염원의 종류와 영향에 대해 알아보기
- 비점오염 저감시설의 설치 기준과 종류에 대하여 이해하기

세부 교육 일정

학습내용	시 간	활 동 내 용
	5분	동기 유발 ● 산업 현장에서 비점오염원의 관리
	30분	주요 내용 학습 ● 산업 비점오염원의 종류와 영향 알아보기 ● 비점오염원 설치신고 제도 및 관련 법률 알아보기 ● 비점오염원 설치신고 절차 ● 비점오염원 저감시설의 설치 기준 및 종류 알아보기
	5분	정리하기 ● 산업 비점오염 관리 우수 사례들 확인하기



우리가 꼭! 알아야 할 비점오염원 설치신고 제도

지도상의 유의점

- 산업 현장이나 공업 시설 관계자를 별도로 모아 강의를 진행하기에는 현실적으로 어렵거나 모집 자체가 불가능할 수도 있다. 따라서 유해 화학 물질 관리 종사자 교육 등 산업체에서 의무적으로 진행해야 하는 집체교육 프로그램 중 일부로 편성하여 운영하는 것이 바람직하다.
- 집체교육을 통한 강의로 진행되는 한계를 인정하고, 실제 산업체 차원에서 반드시 인지하고 확인해야 할 비점오염원 관리 관련 제도에 대해 충분히 이해할 수 있도록 준비한다.
- 산업 현장에서의 비점오염원 관리는 선택이 아닌 필수임을 강조할 수 있도록 한다.





우리가 꼭! 알아야 할 비점오염원 설치신고 제도



프로그램명					
우리가 꼭! 알아야 할 비점오염원 설치신고 제도					
교육 주제	산업 비점오염	교육시간	40분	지도대상	비점오염원 유발 가능 사업장 관리자 및 실무자
학습목표					
1. 비점오염원 설치신고 제도에 대해 안다. 2. 산업 비점오염 저감시설과 저감 방법에 대해 이해한다.					

학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
도입	동기 유발 산업 현장에서의 비점오염원 관리 필요성 ● 안녕하세요, 오늘 선생님들과 함께 산업 비점오염 관련 이야기를 나누게 될 ○○○입니다. ● 안녕하세요. ● 산업 현장에서는 왜 비점오염원을 관리해야 할까요? ● 다양한 대답들 ● 우리나라는 다양한 오염 물질 배출 관리를 통해 오염 물질이 지속적으로 줄어들고 있는 추세입니다. 다만, 아스팔트와 콘크리트로 포장된 도로가 확대되면서 빗물이 하수도로 빠져나가지 못하고 하천이나 호수로 곧장 유입되어 하천, 호수의 비점오염 물질 농도가 증가하는 등 비점오염원의 영향은 커지고 있는 것이 문제로 나타나고 있습니다. ● 오른쪽 그림을 보시면, 비점오염 부하율이 98년도에 비해 2010년 68.3%, 2020년은 72.1%까지 증가할 것이라고 예측하고 있는 연구 결과도 나타나고 있습니다. ● 현재 우리나라 수질오염 부하량 중 비점오염 물질이 차지하는 비율은 약 68% 정도나 되어 높은 비중을 차지하고 있습니다. 이 정도의 높은 비율이라면, 비점오염원 관리가 필요하겠지요?			5 (분)	☆ 활용 자료 : PPT p.2~4

교수·학습 지도안



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
전개	주요 내용 학습				
	활동1	산업 비점오염원의 종류와 영향 알아보기 ● 우선, 비점오염과 점오염, 무엇이 다른지 알고 계시는 분? ● 비점오염이나 점오염에 대해 알고 있는 바를 각각 대답 ● 네. 말씀하신 내용들을 조금 정리해 보겠습니다. ● 오염 물질은 배출 형태에 따라 구분이 됩니다. 점오염은 공장, 가정 하수, 폐수 배출 시설, 하수 발생 시설, 축사 등에서 관거나 수로 등을 통해 배출되는 오염물질을 뜻합니다. ● 비점오염은 도시, 도로, 농지, 산지, 공사장, 대기 중의 오염 물질이 어디에서 발생했는지가 특정되지 않고, 불특정 장소에서 빗물과 함께 배출되는 오염을 말합니다. 즉, 하수관거나 수로 등을 통해 일정 지역에서 배출되는 것이 아닌 불특정한 장소와 때에 빗물과 함께 배출되는 특징을 지니고 있습니다. ● 따라서 비점오염은 오염 물질이 빗물을 통해 희석 또는 확산되면서 넓은 지역에 배출될 위험성이 매우 크고, 강우 등 자연적인 요인과 기상 조건에 따라 배출량의 변화가 크다는 특징을 가지고 있습니다. 또 여름철 강우기에 집중되는 특성을 지니고, 불특정 지역에서 발생하기 때문에 오염 물질 수집이 어렵고 처리 효율이 일정하지 않는다는 관리상의 어려움도 있습니다. ● 다음의 사진들을 함께 보실게요. 다음의 사진들은 산업 비점오염원의 종류와 그 영향을 정리한 내용입니다. ● 비점오염원이 되는 산업 비점오염원은 토사, 영양 물질, 박테리아와 바이러스, 기름과 그리스, 일부 산업체에서 발생 가능한 농약이 있습니다. ● 먼저 산업장, 야적장 등에 거치된 토사는 빗물과 함께 하천으로 흘러들어 수생생물을 덮쳐 수생생물의 광합성,		8 (분)	☆ 활용 자료 : PPT p.5~10





우리가 꼭! 알아야 할 비점오염원 설치신고 제도



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
전개	활동1	호흡, 성장과 생식에 악영향을 줍니다. ● 산업장에서 빗물과 함께 쓸려 내려온 다양한 영양 물질들은 하천과 호수의 부영양화를 통해 수질을 악화시키고, 이러한 현상이 심해지면 우리들이 먹는 물의 수질 또한 악화되는 결과를 가져옵니다. 또한 부영양화로 인해 발생하는 각종 박테리아와 바이러스들은 물을 오염시켜 건강에도 안 좋은 영향을 끼치게 됩니다. ● 산업 현장의 기름과 그리스는 하천의 수생식물을 덮어 식물의 호흡과 광합성을 막아 수생식물에 치명적인 영향을 미치기도 하구요. ● 일부 산업체에서 사용하는 농약 잔여물, 관리되지 않은 농약은 수생물에 축적됨으로써 어류나 조류에 치명적인 결과를 초래하고, 더 나아가 이러한 생물들을 섭취하는 사람의 건강에도 악영향을 끼치게 됩니다. ● 그 밖에도 빗물과 함께 떠내려온 금속, 험잡물들은 수 생태계에 악영향을 끼치고 용존산소 감소로 어류 집단 폐사의 원인이 되기도 합니다. ● 자, 이 그림에서 산업 분야 비점오염원이 어떻게 하천이나 호소의 수질과 수생식물, 생물들에 악영향을 끼칠 수 있는지 그 과정이 쉽게 보이시나요?			
전개	활동2	비점오염원 설치신고 제도 및 관련 법률 알아보기 ● 네, 비점오염원은 우리가 알게 모르게 방치한 오염 물질들이 빗물과 함께 떠내려가 영향을 미치는 관리해야 할 오염 물질입니다. ● 그래서 정부에서는 비점오염원 관리를 위해 일정 규모 이상의 개발 사업 및 비점오염 유발 가능성이 큰 사업장의 경우, 비점오염원 설치를 신고하고 저감시설을 설치하도록 하는 '비점오염 설치신고 제도'를 법률에 근		8 (분)	☆ 활용 자료 : PPT p.11~15

교수·학습 지도안



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
전개	활동2	거하여 만들어 운영하고 있습니다. ● 비점오염 설치신고 제도는 「수질 및 수 생태계 보전에 관한 법률」을 비롯해 「물 환경보전법」과 시행령, 시행규칙에 근거하여 운영되고 있습니다. ● 비점오염 설치신고의 주체는 크게 환경영향평가 사업시행자, 폐수배출시설 설치자가 신고하도록 법률에 규정되어 있습니다. ● 환경 영향 평가 사업시행자는 「환경 영향 평가 법 시행령」 별표 3의 제3호~제17호에 해당하는 자로 시행령의 내용을 보시면, 해당 사업시행자를 확인하실 수 있습니다. 다음 페이지(p.14)를 보시면, 해당 사업시행자가 다음과 같이 명시되어 있습니다. ● 폐수배출시설 설치자는 부지면적 1만m² 이상인 사업장에 제철 시설, 섬유 염색 시설을 설치하는 사업장, 그리고 「통계법」 제22조에 따른 표준분류 중 다음 어느 하나의 업종에 해당하는 부지면적 1만m² 이상인 사업장에 폐수배출시설을 설치하는 경우 비점오염 설치신고를 하도록 명시되어 있습니다. 다음 페이지(p.15)를 보시면, 해당 사업시행자가 다음과 같이 명시되어 있습니다. ● 법에 명시된 설치신고 제도이기 때문에 해당하는 산업장에서는 반드시 신고를 하셔야겠지요? ● 네, 또는 신고하거나 관리할 것이 너무 많다는 등의 다양한 대답이나 의견이 있을 수 있음.			
전개	활동3	비점오염원 설치신고 절차 ● 지금부터는 비점오염원 설치신고 시기와 절차에 대해 한번 살펴보겠습니다. ● 비점오염원 설치신고 시기는 개발 사업일 경우와 사업장의 경우로 나누어 볼 수 있습니다.		8 (분)	☆ 활용 자료 : PPT p.16~19





우리가 꼭! 알아야 할 비점오염원 설치신고 제도



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
전개	활동3	● 개발 사업일 경우, 환경영향평가 대상 사업 중 사업승인 또는 사업 계획 확정일로부터 60일 이내에 설치신고를 해야 합니다. ● 사업장은 폐수배출시설 설치 허가 또는 변경 허가·신고 후 30일 이내에 설치신고를 해야 합니다. ● 사업자는 신고서와 관련 서류들을 유역청 및 지방환경청에 제출해야 하고, 서류가 제출되면 유역 및 지방환경청에서는 제출 서류를 검토하는 과정에서 신고서 내용의 적정성을 검토한 후, 방지시설 설치·운영·관리 계획의 적정성을 검토하여 타당하다고 판단될 시 설치 신고 증명서를 발급하게 됩니다. ● 물론 검토 단계에서 부적절하거나 보완이 필요할 시 사업자에게 보완 요구를 할 수 있습니다. ● 비점오염 설치신고 시에 제출해야 하는 서류는 다음의 PPT에서 보시는 바와 같습니다.(p.17) ● 비점오염원 설치 신고서와 함께 각종 자료, 계획서, 비점오염 저감시설 설치 명세서 및 도면까지 몇 가지 제출 서류를 필요로 합니다. ● 비점오염 저감시설의 설치 시점은 개발 사업과 사업장이 다르게 제시되고 있는데, 개발 사업은 다시 공사 개시 전과 공사 준공 시에 비점오염 저감시설을 설치하도록 명시되어 있습니다.(p.18) ● 사업장은 배출 시설 가동 시작 신고 전에 저감시설을 설치해야 합니다.(p.18) ● 반면, 비점오염 저감시설 설치를 면제해 주는 기준도 있습니다. ● 두 가지 경우인데요, 강우 유출 수의 오염도가 항상 그 사업장의 배출 허용 기준 이내인 경우와 「낙동강 수계 물 관리 및 주민지원 등에 관한 법률」 제18조 규정에			

교수·학습 지도안



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
전개	활동3	의한 완충 저류 시설에 유입하여 강우 유출 수를 처리하는 경우가 이에 해당합니다.			
전개	활동4	비점오염원 저감시설의 설치 기준 및 종류 알아보기 ● 이번에는 비점오염 저감시설의 종류를 한번 알아보겠습니다. ● 비점오염 저감시설은 자연형 시설과 장치형 시설로 구분할 수 있습니다. ● 자연형 시설은 저류 시설, 인공 습지, 침투 시설, 식생형 시설 등 별도의 장치 없이 저류 습지, 저류지 등의 자연 지형을 이용한 저감시설을 말합니다. ● 다음에 보이는 저류 시설, 저류지, 인공 습지 등이 대표적인 자연형 비점오염 저감시설이라 할 수 있습니다. (p.22~23) ● 장치형 시설은 여과형 시설, 와류형 시설, 스크린형 시설, 응집 침전형 시설, 생물학적 처리형 시설 등이 있습니다. ● 여과형 시설은 그림에서 보시는 것처럼, 유입수를 처리 수조와 월류챔버 등의 여과 장치를 통해 오염 물질을 걸러 유출하는 장치를 이용하는 시설을 말합니다.(p.24) ● 와류형 시설은 유입수를 와류 장치를 통해 Oil 및 부유 물질과 침전물을 저장하는 층을 별도로 두어 저장시키고 걸러진 물을 유출하는 시설입니다.(p.25) ● 스크린형 시설은 다양한 스크린과 여과망 여과기 등을 통해 몇 단계의 스크린 여과 장치를 통해 오염 물질을 걸러 내는 시설입니다.(p.26) ● 실제로 이러한 시설들은 산업장에서 비점오염의 유출을 막고 걸러 내기 위해 사용하는 대표적인 비점오염 저감 시설이라 할 수 있습니다.		6 (분)	☆ 활용 자료 : PPT p.20~26





우리가 꼭! 알아야 할 비점오염원 설치신고 제도



학습 단계	학습 내용	교수·학습 활동		시간 (분)	준비물(★) 교육 자료(☆) 유의점(◎)
		교사 ●	학생 ●		
정리	학습 내용 정리	산업 비점오염 관리의 사례들 확인하기 ● 자, 지금까지 보시고 이야기 드렸던 내용은 산업 비점오염원을 관리하기 위한 노력들과 관련된 제도, 비점오염저감시설에 대한 내용이었습니다. ● 산업 비점오염원을 관리하기 위해서 습관적으로 필요한 노력들이 있습니다. ● 먼저, 사업장 및 산업체의 원료와 폐기물은 가능한 빗물에 닿지 않도록 실내에 보관하는 것이 좋습니다. 야적장의 경우, 지붕을 덮어 빗물이 직접 야적장으로 떨어지지 않도록 하여 야적장 내 빗물 유입을 방지하고 비점오염원과 빗물이 만나지 않도록 하는 것이 중요합니다. ● 배수로는 일상적으로 점검을 하여 배수로에 쌓인 퇴적물을 제거하고 빗물이 저감시설로 유입이 잘 되는지를 확인하는 것이 중요합니다. ● 사업장의 야적장 및 야외 공간은 주기적으로 청소를 하여 오염 물질이 불필요하게 축적되는 것을 막고, 비가 오는 예보가 있을 때 사전에 청소를 해 비점오염원의 유출을 최소화할 수 있도록 하는 것이 필요합니다. ● 지금까지 산업 비점오염원에 관한 내용들을 들으시니, 각 산업장에서 비점오염원 관리를 잘 하고 있는 것 같으신가요? 필요한 정보를 얻으신 것 같으신가요? ● 산업장으로 돌아가시면, 비점오염원의 가능성이 있는 장소를 다시 한번 살펴보시고 정리해 주시기를 부탁드립니다. 감사합니다.		5 (분)	☆ 활용 자료 : PPT p.27~29



우리가
꼭!
알아야 할
비점
오염원
설치신고
제도





» 비점오염과 점오염의 특성 비교

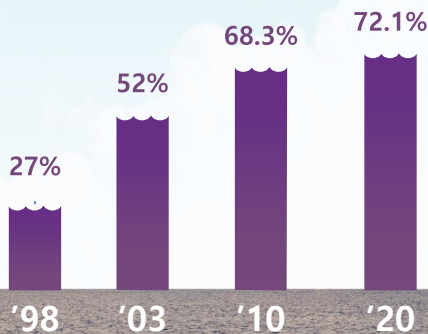
비점오염원을 왜 관리해야 할까요?

우리나라는 도시 하수와 산업폐수 등의 관거 유입
오염물질의 배출관리를 통하여 하천과 호소의
수질을 크게 개선하였습니다.

그러나 도시지역과 산업단지의 아스팔트나
콘크리트로 조성된 불투수면(주차장, 도로 등)이
늘어나고 빗물이 하천이나 호소로 공장 유입되면서
비점오염물질의 농도 증가로 인한 수질오염 및
수생태계 훼손등이 발생하고 있습니다.

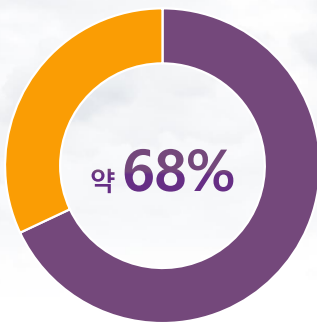
비점오염 부하량, BOD 7일

*물환경관리기본계획, 전국오염부하량 산정 및 전망
(10, 국립환경과학원)



출처: 환경부 환경유역환경청(2014), 맑고 깨끗한 물 지키기 우리가 실천합니다. 리플렛 자료.

우리나라 수질오염 부하량 중 비점오염물질이 차지하는 비율은



아스팔트나 콘크리트 포장도로로 인해 땅 속으로 스며드는 빗물은 줄어들고,
하천이나 호수로 유입되는 오염된 빗물의 양이 늘었기 때문입니다.

출처: 환경부, 한국환경산업기술원(2016), 비점오염, 들어보셨나요. 카드뉴스 자료

» 점오염 vs 비점오염

오염물질 배출 형태에 따라 구분

점오염

공장, 가정하수, 폐수배출시설, 하수발생시설, 축사 등에서 관거, 수로 등을 통해 배출



✓ 주거지역 및 산업지역에서 발생하는 오염물질



✓ 가축지역의 분뇨, 배설물 등



✓ 산업단지, 공업지역의 분진, 폐기물 등

비점오염

도시, 도로, 농지, 산지, 공사장, 대기 중의 오염물질 등 불특정 장소에서 빗물과 함께 배출



✓ 도로, 주차장 등 포장면에 쌓여있는 각종 오염물질



✓ 농촌지역의 농약, 퇴비, 비료, 토사 등

출처: 환경부, 한국환경산업기술원(2016). 비점오염, 들어보셨나요. 카드뉴스

» 점오염 vs 비점오염

구분	비점오염	점오염
배출원	대지, 도로, 논, 밭, 임야, 대기 중의 오염물질 등	공장, 가정하수, 축산 농가의 분뇨 처리장 등
특징	인위적 및 자연적	인위적
	배출지점 불특정/불명확	배출지점 특정/명확
	희석, 확산되면서 넓은 지역 배출	관거를 통해 집중 배출
	강우 등 자연적 요인, 기상조건에 따라 배출량의 변화가 큼	연중 배출량 일정 및 예측이 가능
	여름철 강우기에 집중되는 특성	계절에 따른 영향이 상대적으로 적음
	수집이 어렵고 처리효율이 일정치 않음	수집 용이, 처리효율 높음

우리가 꼭!
알아야 할
비점
오염원
설치신고
제도

EDU



» 비점오염물질의 종류와 영향

토사



수생생물의 광합성, 호흡, 성장, 생식에
악영향을 줌

영양물질



하천 및 호소의 부영양화 및 먹는
물의 수질 악화

사진출처 : 공주대학교 김이형.

» 비점오염물질의 종류와 영향

박테리아와 바이러스



하천과 호소 오염

기름과 그리스



수생식물에 치명적인 영향

출처, 환경부 한강유역환경청(2014), 맑고 깨끗한 물 지키기 우리가 실천합니다. 리플렛 자료.
사진출처 : 공주대학교 김이형, 해양경찰청

» 비점오염물질의 종류와 영향



농약

수생물에 축적됨으로써 어류, 조류에
치명적인 결과를 초래

유기물질

용존산소 고갈 및 하천
생태계 손상

금속

수생생태계 및 인간의
건강에 악영향

협잡물

용존산소 감소로
어류 폐사의 원인이 됨

출처: 환경부 한강유역환경청(2014). 맑고 깨끗한 물 지키기 우리가 실천합니다. 리플렛 자료.
사진출처: 담양군청.

» 산업 비점오염원



산업분야 점오염원

VS



산업분야 비점오염원

출처: (사)바다살리기 국민운동부산, 사하구(2015). 우리의 작은 관심과 실천으로 낙동강하구를 깨끗하게 지킬 수 있습니다. 리플렛 자료.
사진출처: 당진시청, 전북도청

우리가
꼭!
알아야 할
비점
오염원
설치신고
제도

EDU



비점오염 설치 신고제도 들어보셨나요?

» 비점오염 설치신고 제도



일정 규모 이상의 개발사업 및 비점오염 유발가능성이 큰 사업장의 경우 비점오염원
설치를 신고하고 저감시설을 설치하도록 하는 제도

(수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 제53조)

법적근거

- ✔ 물환경보전법 제53조
- ✔ 물환경보전법 시행령 제72조 ~ 제75조
- ✔ 물환경보전법 시행규칙 제73조 ~ 제78조

출처: 환경부, 한강유역환경청(2014) 맑고 깨끗한 물 지키기, 우리가 실천합니다. 리플렛 자료.

» 비점오염 설치신고 주체



환경영향평가 사업시행자

(법 제53조제1항제1호)

✓ 「환경영향평가법 시행령」 별표 3의 제1호 ~ 제17호

* 다만, 4 항만의 건설사업 또는 '10. 개간 및 공유수면의 매립사업' 중 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」 제2조제1호가목의 바다에서만 시행하는 사업은 제외



폐수배출시설 설치자

(물환경보전법 시행령 제72조 제3항 및 4항)

✓ 부지면적 1만 제곱미터 이상인 사업장에 제철시설, 섬유염색시설을 설치하는 사업장

✓ 「통계법」 제22조에 따른 표준분류* 중 다음 어느 하나의 업종에 해당하는 부지면적 1만 제곱미터 이상인 사업장에 폐수배출시설을 설치하는 경우

* 10차 한국표준산업분류(통계청 고시 제2017-13호, 2017.1.13) 참고




출처: 환경부, 낙동강유역환경청(2018). 비점오염원 설치신고 제도. 교육 자료.

우리가
꼭!
알아야 할
비점
오염원
설치신고
제도

EDU

» 비점오염 설치신고 주체



환경영향평가 사업시행자 (법 제53조제1항제1호)



구분	적용시기
1. 도시의 개발사업 2. 산업입지 및 산업단지의 조성사업 3. 에너지 개발사업 8. 공항의 건설사업 10. 개간 및 공유수면의 매립사업 11. 관광단지의 개발사업 12. 산지의 개발사업 13. 특정지역의 개발사업 14. 체육시설의 설치사업 15. 폐기물처리시설·분뇨처리시설 및 축산폐수 공공처리시설의 설치 16. 국방·군사시설의 설치사업 17. 토석·모래·자갈·광물 등의 채취사업	2006.4.1부터 「환경영향평가법」 제27조제1항 또는 제2항의 규정에 따라 평가서를 제출하는 사업자부터 적용
4. 항만의 건설사업 5. 도로의 건설사업 6. 수자원의 개발사업 7. 철도(도시철도를 포함한다)의 건설사업 9. 하천의 이용 및 개발사업	2007.11.30부터 「환경 영향평가법」 제27조제1항 또는 제2항 규정에 따라 평가서를 제출하는 사업자부터 적용

※ 상기 모든 사업은 2007.11.30.부터 「환경영향평가법」 제32조 규정에 따라 평가서를 다시 작성하여야 하는(재작성·재협의) 사업자부터 적용

출처: 환경부, 낙동강유역환경청(2018). 비점오염원 설치신고 제도. 교육 자료.



▶▶ 비점오염 설치신고 주체



폐수배출시설 설치자 (법 제53조제1항제2호)

구분	적용시기
- 목재 및 나무제품 제조업 - 펄프·종이 및 종이제품 제조업 - 코크스·석유정제품 및 핵연료 제조업 - 화합물 및 화학제품 제조업 - 고무 및 플라스틱제품 제조업 - 비금속광물제품 제조업 - 제1차 금속산업: 제철시설, 섬유염색시설	2006.4.1.부터 최초로 법 제33조 제1항 규정에 따라 폐수배출시설의 설치허가의 신청 또는 신고하는 사업자부터 적용
- 석탄, 원유 및 우라늄 광업 - 금속광업 - 비금속광물 광업(연료용은 제외한다) - 음·식료품 제조업 - 전기업, 가스업 및 증기업 - 도매업 및 상품 중개업 - 하수처리업, 폐수물처리업 및 청소 관련 서비스업	2007.11.30.부터 최초로 법 제33조제1항 규정에 따라 폐수배출시설의 설치 허가의 신청 또는 신고하는 사업자부터 적용

※ 위 적용 시기 이전에 폐수배출시설 설치허가 또는 신고한 사업장이 2007.11.30.부터 법 제33조 제2항 및 제3항에 따라 폐수배출시설 변경허가 또는 변경신고를 하는 사업장에서 부지면적이 100분의 30 이상 증가하여 부지면적 1만 제곱미터 이상과 업종에 해당하는 경우 적용 (2007.11.30. 부지면적 기준으로 100분의 30 여부 판단)

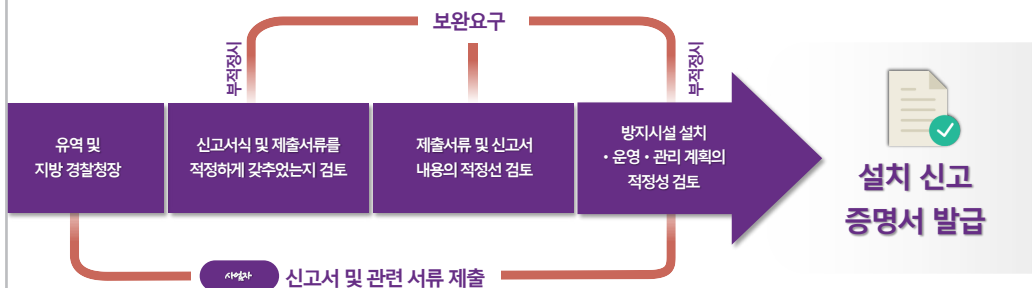
출처: 환경부, 낙동강유역환경청(2018). 비점오염원 설치신고 제도. 교육 자료.

▶▶ 비점오염 설치신고 시기와 절차

설치 신고 시기

기타사업장	폐수배출시설
환경영향평가 대상 사업 중 사업승인 또는 사업계획 확정일로부터 60일 이내	폐수배출시설 설치 허가 또는 변경허가·신고(변경 포함) 후 30일 이내

신고 절차



출처: 환경부, 한강유역환경청(2014). 맑고 깨끗한 물 지키기, 우리가 실천합니다. 리플렛 자료.

» 비점오염 설치신고시 제출 서류

규칙 제 73조 제 2항

- 비점오염원 설치신고서(규칙 별지 제33호서식)
 - 개발사업 또는 사업장에서 발생하는 주요 비점오염원 및 비점오염물질에 관한 자료
 - 개발사업 등의 평면도 및 비점오염물질의 발생·유출 흐름도
 - 개발사업 등으로 인하여 불투수층에서 발생하는 강우 유출수를 최소화하여 자연 상태의 물순환 회복에 기여할 수 있는 기법(저영향개발기법, LD) 등을 고려한 비점오염저감계획서*
- * 규칙 제74조 및 「비점오염저감계획서의 작성방법(환경부고시 제2018-6호, 2018.1.18.)」에 따라 작성
- 비점오염저감시설 설치운영관리계획 및 비점오염저감시설의 설치명세서 및 도면

출처: 환경부, 낙동강유역환경청(2018) 비점오염원 설치신고 제도 교육 자료.

우리가
꼭!
알아야 할
비점
오염원
설치신고
제도

EDU

» 비점오염저감시설 설치 시점

개발사업

(규칙 제75조제1항제1호)

- 공사 중에 발생하는 비점오염물질을 처리하기 위한
비점오염저감시설
공사개시 전
- 공사완료 후에 발생하는 비점오염물질을 처리하기 위한
비점오염저감시설
공사 준공 시

(다만, 다른 공사가 완료된 사업부지에 비점오염저감시설을 설치하여야 하는 경우에는 비점오염원의 설치신고 또는 변경 신고가 수리된 날부터 1년 이내)

사업장

(규칙 제75조제1항제2호)

- 법 제37조에 따른 배출시설 등의 가동시작 신고 전
(다만, 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」
제2조제1호에 따른 공장이 설립된 부지에 비점오염
저감시설을 설치하여야 하는 경우에는 비점오염원의
설치신고 또는 변경신고가 수리된 날부터 1년 이내)

※ 규칙 제75조제1항에 따라 비점오염저감시설을 설치한 경우에는 지체 없이 그 설치내용, 운영내용 및 유지관리계획 등을 서면 통보하여야 함 (설치완료 통보서 제출)

출처: 환경부, 낙동강유역환경청(2018) 비점오염원 설치신고 제도 교육 자료.



» 비점오염저감시설 설치 면제

(법 제53조제5항 단서)

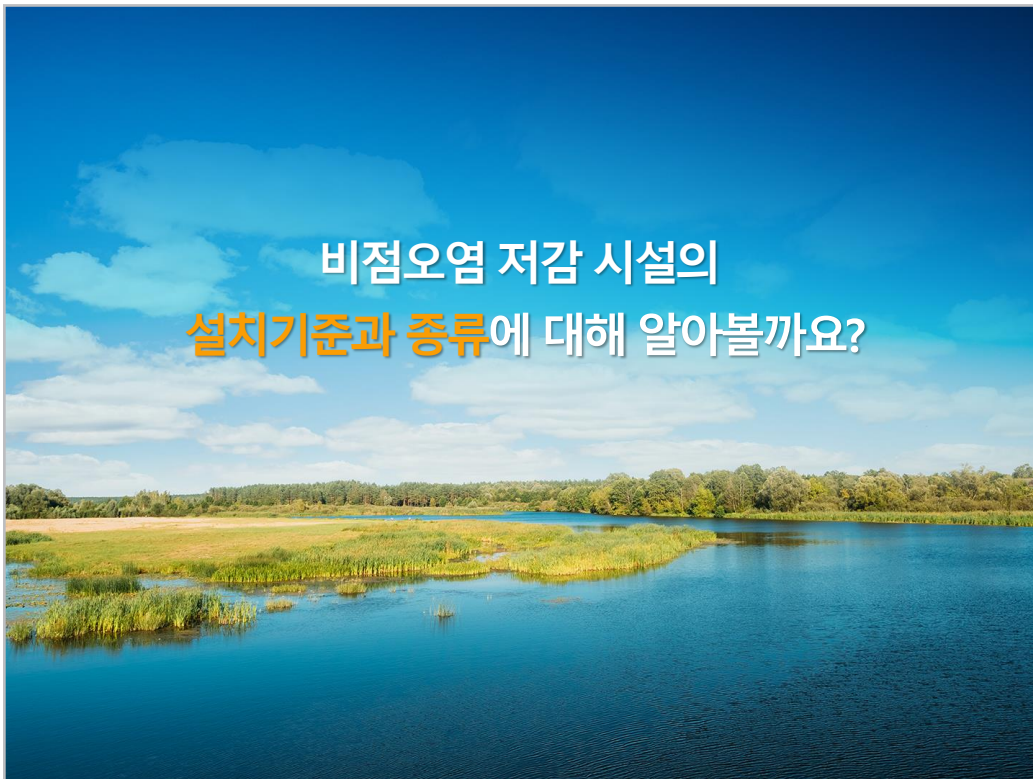
강우유출수의 오염도가 항상 그 사업장의 배출허용기준 이내인 경우

(폐수배출시설 설치 사업장에 한함)

: 사업장의 입지, 사업장 내의 토지이용·관리상황 및 비점오염원의 발생·유출흐름 등을 바탕으로 강우유출수의 오염도가 항상 그 사업장의 배출허용기준(법 제32조에서 규정하는 배출허용기준) 이내에 해당한다고 인정하는 경우

「낙동강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」제18조의 규정에 의한
완충저류시설에 유입하여 강우유출수를 처리하는 경우

출처: 환경부, 낙동강유역환경청(2019), 비점오염원 설치신고 제도 교육 자료.



비점오염 저감 시설의
설치기준과 종류에 대해 알아보까요?

» 비점오염저감시설의 종류



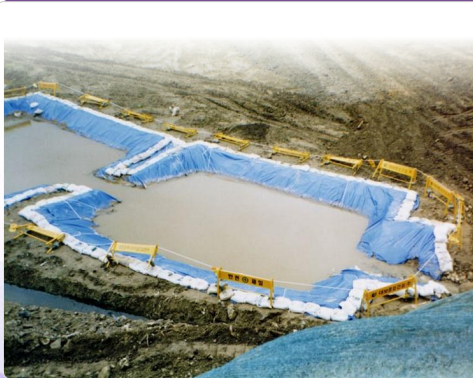
우리가
꼭!
알아야 할
비점
오염원
설치신고
제도

EDU

» 비점오염저감시설의 종류

저류시설

공사중 임시침사지



저류지 (골프장 Pond)



출처: 한국환경공단 2018. 비점오염저감시설 유지관리 교육 자료



» 비점오염저감시설의 종류

인공습지

공주 남산지



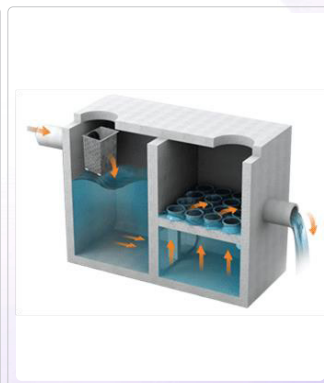
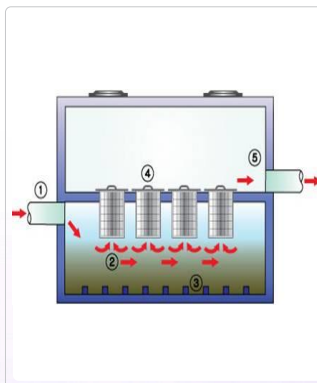
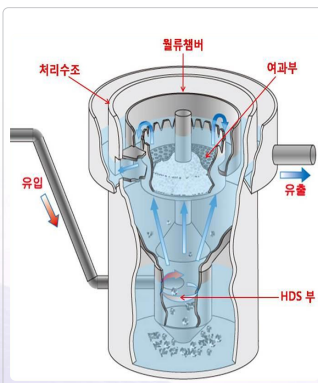
논산 양지리



출처: 한국환경공단(2018) 비점오염저감시설 유지관리 교육 자료

» 비점오염저감시설의 종류

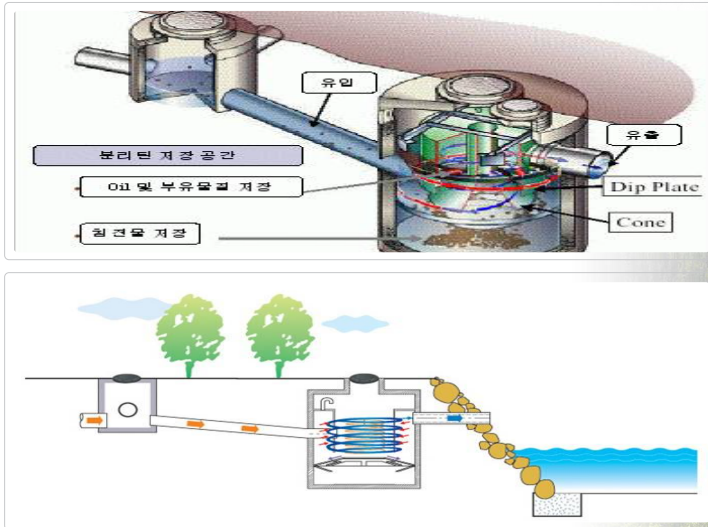
장치형 시설(여과형 시설)



출처: 한국환경공단(2018) 비점오염저감시설 유지관리 교육 자료

» 비점오염저감시설의 종류

■ 장치형 시설(와류형 시설)



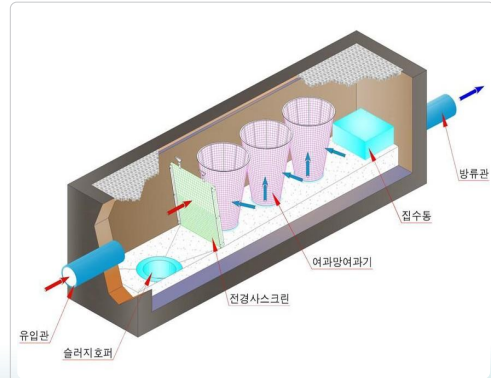
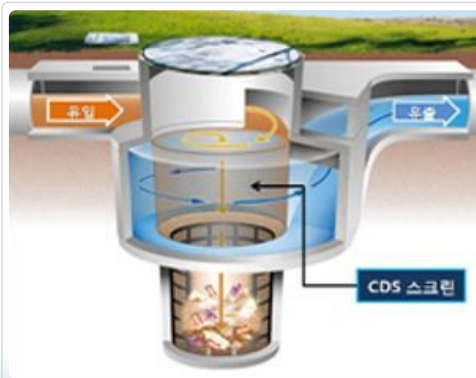
출처: 한국환경공단(2018) 비점오염저감시설 유지관리 교육 자료.

우리가
꼭!
알아야 할
비점
오염원
설치신고
제도

EDU

» 비점오염저감시설의 종류

■ 장치형 시설(스크린형 시설)



출처: 한국환경공단(2018) 비점오염저감시설 유지관리 교육 자료.



비점오염 저감 시설은 실제로
어떻게 유지 관리 하고 있을까요?

» 산업 비점오염원 관리

산업 비점오염원 관리



- ✓ 사업장 및 산업체의 원료와 폐기물은 빗물과 닿지 않도록 실내에 보관합니다.
- ✓ 야적장은 지붕을 덮어 빗물이 직접 야적장으로 떨어지지 않도록 하고, 야적장 내 빗물 유입을 방지합니다.



출처. 한국환경공단(2018), 비점오염저감시설 유지관리, 교육 자료.

» 산업 비점오염원 관리

산업 비점오염원 관리

- ✓ 배수로 점검으로 퇴적물을 제거하고 빗물이 저감시설로 유입이 잘 되는지 확인합니다.
- ✓ 사업장의 야적장 및 야외 공간은 주기적으로 청소를 하여 오염물질이 축적되는 것을 최소화하고 비 예보시 청소를 통해 유출을 최소화 합니다.

배수로 퇴적물로 유입물이 막힌 사례



로사 퇴적으로 월류웨어 및 유입물이 막힌 사례



출처: 한국환경공단(2018). 비점오염저감시설 유지관리. 교육 자료.

우리가
꼭!
알아야 할
비점
오염원
설치신고
제도

EDU



1 비점오염원 설치신고 제도

1 법적 근거

- 물 환경보전법 제53조
- 물 환경보전법 시행령 제72~75조
- 물 환경보전법 시행규칙 제73~78조

2 비점오염원 설치신고

- 비점오염원 설치신고 주체
 - 환경영향평가 사업시행자(법 제53조제1항제1호)
 - 「환경영향평가법시행령」 별표 3의 제3호~제17호
 - * 다만, ‘4. 항만의 건설 사업’ 또는 ‘10. 개간 및 공유수면의 매립사업’ 중 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」 제2조제1호가목의 바다에서만 시행하는 사업은 제외
 - 폐수배출시설 설치자(법 제53조제1항제2호)
 - 부지면적 1만 제곱미터 이상인 사업장에 제철 시설, 섬유 염색 시설을 설치하는 사업장
 - 「통계법」 제22조에 따른 표준분류*중 다음 어느 하나의 업종에 해당하는 부지면적 1만 제곱미터 이상인 사업장에 폐수배출시설을 설치하는 경우
 - * 10차 한국표준산업분류(통계청 고시 제2017-13호, 2017. 1. 13.) 참고
 - 환경영향평가 사업시행자(법 제53조제1항제1호)



구분	적용시기
1. 도시의 개발사업 2. 산업입지 및 산업단지의 조성 사업 3. 에너지 개발사업 8. 공항의 건설 사업 10. 개간 및 공유수면의 매립사업 11. 관광단지의 개발사업 12. 산지의 개발사업 13. 특정지역의 개발사업 14. 체육시설의 설치사업 15. 폐기물 처리 시설·분뇨처리 시설 및 축산폐수 공공처리 시설의 설치 16. 국방·군사시설의 설치사업 17. 토석·모래·자갈·광물 등의 채취사업	2006. 4. 1.부터 「환경영향평가법」 제27조제1항 또는 제2항의 규정에 따라 평가서를 제출하는 사업자부터 적용
4. 항만의 건설 사업 5. 도로의 건설 사업 6. 수자원의 개발사업 7. 철도(도시철도를 포함한다.)의 건설 사업 9. 하천의 이용 및 개발사업	2007. 11. 30.부터 「환경영향평가법」 제27조제1항 또는 제2항 규정에 따라 평가서를 제출하는 사업자부터 적용

※ 상기 모든 사업은 2007. 11. 30.부터 「환경영향평가법」 제32조 규정에 따라 평가서를 다시 작성하여야 하는(재작성·재협의) 사업자부터 적용

구분	적용시기
1. 목재 및 나무제품 제조업 2. 펄프·종이 및 종이제품 제조업 3. 코르크·석유정제품 및 핵연료 제조업 4. 화합물 및 화학제품 제조업 5. 고무 및 플라스틱 제품 제조업 6. 비금속광물제품 제조업 7. 제1차 금속산업, 제철 시설, 섬유 염색 시설	2006. 4. 1.부터 최초로 법 제33조제1항 규정에 따라 폐수배출시설의 설치 허가를 신청 또는 신고하는 사업자부터 적용

8. 석탄, 원유 및 우라늄 광업
9. 금속광업
10. 비금속광물 광업(연료용은 제외한다.)
11. 음·식료품 제조업
12. 전기업, 가스업 및 증기업
13. 도매업 및 상품 중개업
14. 하수처리업, 폐기물 처리업 및 청소 관련 서비스업

2007. 11. 30.부터 최초로 법 제33조 제1항 규정에 따라 폐수배출시설의 설치 허가를 신청 또는 신고하는 사업자부터 적용

※ 위 적용 시기 이전에 폐수배출시설 설치 허가 또는 신고한 사업장이 2007. 11. 30.부터 법 제33조 제2항 및 제3항에 따라 폐수배출시설 변경허가 또는 변경 신고를 하는 사업장으로서 부지면적이 100분의 30 이상 증가하여 부지면적 1만 제곱미터 이상 업종에 해당하는 경우 적용 (2007. 11. 30. 부지면적 기준으로 100분의 30 여부 판단)

● 비점오염원 설치신고 시점

- 개발사업(규칙 제73조제1항제1호)
 - 「환경영향평가법」 제30조제3항에 따라 승인 등을 받거나 사업 계획을 확정된 날부터 60일 이내
- 사업장(규칙 제73조제1항제2호)
 - 폐수배출시설 설치 허가 또는 변경허가를 받거나 신고 또는 변경 신고한 날부터 30일 이내

● 비점오염원 설치신고 시 제출 서류(규칙 제73조제2항)

- 비점오염원 설치 신고서(규칙 별지 제33호 서식)
- 개발사업 또는 사업장에서 발생하는 주요 비점오염원 및 비점오염물질에 관한 자료
- 개발사업 등의 평면도 및 비점오염물질의 발생·유출 흐름도
- 개발사업 등으로 인하여 불투수층에서 발생하는 강우 유출 수를 최소화하여 자연 상태의 물 순환 회복에 기여할 수 있는 기법(저영향 개발 기법, LID) 등을 고려한 비점오염 저감계획서*

* 규칙 제74조 및 「비점오염 저감계획서의 작성방법(환경부 고시 제2018-6호, 2018. 1. 18.)」에 따라 작성

- 비점오염 저감시설 설치·운영·관리계획 및 비점오염 저감시설의 설치 명세서 및 도면

3

비점오염원 설치 변경신고

- 변경 신고 대상(영 제73조)
 - 상호·대표자·사업명 또는 업종의 변경
 - 총 사업면적·개발면적 또는 사업장 부지면적이 처음 신고면적의 100분의 15 이상 증가하는 경우
 - 비점오염 저감시설의 종류, 위치, 용량이 변경되는 경우(다만, 시설의 용량이 처음 신고한 용량의 100분의 15 미만으로 변경되는 경우는 제외)
 - 비점오염원 또는 비점오염 저감시설의 전부 또는 일부를 폐쇄하는 경우(다만, 개발사업의 경우 공사 중에 발생하는 비점오염물질을 처리하기 위한 비점오염 저감시설을 공사 완료에 따라 전부 또는 일부 폐쇄하는 경우는 제외)
- 변경 신고 시기(규칙 제73조제4항)
 - 변경사항에 대하여 관계 법령에 따른 승인·인가·허가·면허 또는 결정 등(이하 “변경 승인 등”이라 한다)을 받아야 하는 경우: 변경 승인 등을 받은 날부터 15일 이내
 - 변경 승인 등이 필요 없는 경우: 변경 사실이 발생한 날부터 15일 이내
 - 상호·대표자·사업명 또는 업종이 변경되는 경우: 변경 사실이 발생한 날부터 30일 이내
- 변경 신고 시 제출 서류(규칙 제73조제4항)
 - 비점오염원 설치변경 신고서(규칙 별지 제35호 서식)
 - 비점오염원 설치신고 증명서
 - 변경 내용을 증명하는 서류

4

비점오염 저감시설 설치 시점

- 개발사업(규칙 제75조제1항제1호)
 - 공사 중에 발생하는 비점오염물질을 처리하기 위한 비점오염 저감시설: 공사 개시 전
 - 공사 완료 후에 발생하는 비점오염물질을 처리하기 위한 비점오염 저감시설: 공사

준공 시(다만, 다른 공사가 완료된 사업 부지에 비점오염 저감시설을 설치하여야 하는 경우에는 비점오염원의 설치신고 또는 변경 신고가 수리된 날부터 1년 이내)

- 사업장(규칙 제75조제1항제2호)

- 법 제37조에 따른 배출시설 등의 가동 시작 신고 전(다만, 「산업 집적활성화 및 공장 설립에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 공장이 설립된 부지에 비점오염 저감시설을 설치하여야 하는 경우에는 비점오염원의 설치신고 또는 변경 신고가 수리된 날부터 1년 이내)

※ 규칙 제75조제1항에 따라 비점오염 저감시설을 설치한 경우에는 지체 없이 그 설치 내용, 운영 내용 및 유지관리 계획 등을 서면 통보하여야 함(설치 완료 통보서 제출)

5 비점오염 저감시설의 설치 면제(법 제 53조 제3항 단서)

- 강우 유출 수의 오염도가 항상 그 사업장의 배출허용기준 이내인 경우(폐수배출시설 설치 사업장에 한함)
: 사업장의 입지, 사업장 내의 토지 이용·관리 상황 및 비점오염원의 발생·유출 흐름 등을 바탕으로 강우 유출 수의 오염도가 항상 그 사업장의 배출허용기준(법 제32조에서 규정하는 배출허용기준) 이내에 해당한다고 인정하는 경우
- 「낙동강 수계 물 관리 및 주민지원 등에 관한 법률」 제18조의 규정에 의한 완충저류시설에 유입하여 강우 유출 수를 처리하는 경우

6 미이행 시 제재

- 비점오염 저감계획의 이행 또는 저감시설의 설치·개선 명령(법 제53조제5항)
 - 이행명령 등의 대상
 - 비점오염 저감계획서의 내용을 이행하지 않은 경우
 - 비점오염 저감시설의 설치 기준을 준수하지 않은 경우
 - 비점오염 저감시설의 관리·운영기준을 준수하지 않은 경우
 - 비점오염 저감시설의 관리자를 정하지 않은 경우
 - 강우 전후 시설물 점검 결과를 관리·운영 대장에 기록하여 보관하지 아니한 경우

- 이행명령 등의 기간(영 제75조)

- 비점오염 저감계획의 이행(시설 설치·개선의 경우 제외): 2개월 이내
- 시설의 설치: 1년 이내
- 시설의 개선: 6개월 이내

※ 천재지변 또는 부득이한 사유로 기간 내 명령받은 조치를 마칠 수 없는 경우에는 6개월의 범위에서 연장 신청 가능

- 벌칙(법 제78조제12호 및 제13호)

- 비점오염원 미설치: 1년 이하의 징역 또는 1천만 원 이하의 벌금
- 비점오염 저감계획의 이행명령 또는 비점오염 저감시설의 설치·개선명령을 위반: 1년 이하의 징역 또는 1천만 원 이하의 벌금

- 과태료(법 제82조)

- 비점오염원 설치신고 미이행: 1천만 원 이하의 과태료(법 제82조제1항제5호)
 - 1차: 200만 원, 2차: 600만 원, 3차: 1,000만 원
- 비점오염원 설치 변경 신고 미이행: 300만 원 이하의 과태료(법 제82조제2항제5호)
 - 1차: 100만 원, 2차: 200만 원, 3차: 300만 원

7 지도점검

- 확인 사항

- 비점오염 저감계획서 내용의 준수 여부
- 비점오염 저감시설의 설치 기준 유지 여부
- 비점오염 저감시설의 관리·운영기준 준수 여부
- 비점오염 저감시설 관리자 지정 및 강우 전후 시설물 점검 여부
- 비점오염 저감시설의 운영·관리대장 기록보존 여부

- 지도점검 결과 조치사항

- 비점 오염 저감계획, 비점오염 저감시설의 설치 및 관리·운영기준 미준수: 비점오염 저감계획의 이행 또는 시설의 설치 및 개선명령
- 비점오염 저감시설 미설치: 고발
- 비점오염원 설치(변경) 신고 미이행: 과태료



저감시설의 관리·운영

(물 환경보전법 시행규칙 별표 18)

1

인공 습지

- ① 동절기(11월~다음 해 3월)에는 죽은 식생을 제거 및 처리
- ② 식생대가 50퍼센트 이상 고사하는 경우 추가로 수생식물을 심어서 관리
- ③ 식생대의 과도한 성장 등을 억제하기 위해 식물을 잘라내는 등의 관리 필요

2

식생형 시설

- ① 동절기(11월~다음 해 3월)에는 죽은 식생을 제거 및 처리
- ② 바닥 퇴적물이 25퍼센트를 초과하는 경우 토사 제거

3

여과형 시설

: 시설 성능 유지를 위하여 필요시 여재 교체 등의 조치 필요



금강유역환경청(2018). 비점오염원 설치신고 제도. 교육 자료.

금강유역환경청(2018). 장마철 대비 사업장 비점오염원 관리 교육. 교육 자료.

한국환경공단(2010). 비점오염원 설치 신고서 담당자 및 관계자 교육. 교육 자료

한국환경공단(2018). 비점오염 저감시설 유지관리. 교육 자료.

환경부·낙동강유역환경청(2018). 비점오염원 설치신고 제도. 교육 자료.

(사)바다 살리기 국민운동 부산·사하구(2015). 우리의 작은 관심과 실천으로 낙동강하구를 깨끗하게 지킬 수 있습니다. 홍보 리플렛.

서성철(2009). 자연형 비점오염 저감시설의 시범사업 결과 및 유지관리 방안. 환경관리공단.

환경부·한강유역환경청(2014). 맑고 깨끗한 물 지키기 우리가 실천합니다. 홍보 리플렛.

환경보전협회(2018). 점오염원과 비점오염원의 차이는 무엇일까요? 카드 뉴스.

환경부·한국환경산업기술원(2017). 장마철에 발생하기 쉬운 환경오염 - 비점오염, 들어보셨나요? 카드 뉴스.

환경부 공식 비점오염원 블로그(2018). 사업체 야적장은 어떻게 관리해야 하나요?

<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=nonpointme1&logNo=221377746880&parentCategoryNo=&categoryNo=&viewDate=&isShowPopularPosts=false&from=postView>

환경부 공식 비점오염원 블로그(2018). 상업지역과 산업단지 비점오염원 관리 사례 살펴보기.

<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=nonpointme1&logNo=221357299961&parentCategoryNo=&categoryNo=&viewDate=&isShowPopularPosts=false&from=postView>



환경부 공식 비점오염원 블로그(2018). 비점오염원 설치신고 제도란? <1탄>.

<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=nonpointme1&logNo=221313592902&parentCategoryNo=&categoryNo=&viewDate=&isShowPopularPosts=false&from=postView>

환경부 공식 비점오염원 블로그(2018). 비점오염원 설치신고 제도란? <2탄>.

<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=nonpointme1&logNo=221318177056&parentCategoryNo=&categoryNo=&viewDate=&isShowPopularPosts=false&from=postView>



영산강유역환경청은 대통령령 제17959호(환경부와 그 소속기관 직제), 환경부령 제142호(환경부와 그 소속기관 직제 시행규칙)에 의하여 설립되어, 광주, 전남, 제주지역의 환경행정업무를 총괄하는 기관으로 영산강·섬진강 유역 수계관리, 오염 총량 관리제, 저탄소 녹색성장 선도, 자연환경보전, 환경영향평가 협의, 수변구역 토지매수 및 환경 감시·수사 등의 업무를 담당하고 있습니다.

비전	“녹색의 땅, 희망의 영산강”			
목표	영산강·섬진강의 건강한 물 환경 조성	기후변화 대응역량 강화 및 생활의 녹색화	우수 자연자원의 현명한 이용과 보전	지역민과 함께하는 생활공감형 환경정책 추진
정책 과제	영산강·섬진강 살리기 사업의 성공적 마무리	지역의 기후변화 대응역량 강화	남도 생태관광 활성화 지속 추진	지역민과 함께하는 환경행정
	POST 영산강·섬진강 유역관리 강화	녹색생활 실천 프로그램 확산	우수 자연자산의 체계적 보전·관리	취약계층을 배려하는 환경행정
	건강한 물 환경 조성을 위한 상·하수도 관리 강화	녹색성장을 위한 교육·홍보 강화	개발과 보전이 조화되는 환경성 평가 제도 운영	불법행위 근절로 환경정의 실현

관할구역 지도





관할구역 상세

시·도	행정구역		면적(km ²)
계	1광역시 5구 3도 7시 19군		15,684
광주	5구	동구, 서구, 남구, 북구, 광산구	504
전남	5시 17군	목포시, 여수시, 순천시, 나주시, 광양시, 담양군, 곡성군, 구례군, 고흥군, 보성군, 화순군, 장흥군, 장성군, 함평군, 무안군, 영암군, 해남군, 영광군, 강진군, 신안군, 진도군, 완도군 전역	12,301
제주	2시	제주시, 서귀포시 전역	1,849
경남	2군	남해군, 하동군 일부	1,033



수계별 하천 현황

하 천 명		유로연장 (km)	유역면적 (km ²)	비 고
수 계	제1지류*			
영산강	본 류	129.50	3,467.83	국가하천 5개 지방하천 164개 (총 169개)
	광 주 천	22.80	106.47	
	황 룡 강	58.60	564.30	
	지 석 천	53.00	657.20	
	고막원천	34.30	215.90	
	함 평 천	28.80	196.40	
섬진강	본 류	223.86	4,911.89	국가하천 3개 지방하천 280개 (총 283개)
	오 수 천	37.65	370.95	
	요 천	60.00	485.70	
	보 성 강	120.30	1,313.12	



영산강·섬진강 대권역 계획의 물 환경 관리 지표

목표지표	지표 항목	'15년			'20년		'25년
1 영산강 녹조 (안전한 물)	보의 총인 농도 일정 수준 이하 유지			→	중간목표	→	최종목표
	T-P농도 0.1(mg/L)의 백분율	승촌보	21.6th		35.8th		50th
		죽산보	53.1th		61.5th		70th
2 깨끗한 물	주요 상수원 1등급 수질등급 달성 · 주암댐 · 탐진강 · 섬진강댐	BOD, T-P 1.1(Ib), 0.025(Ib) 1.4(Ib), 0.069(II) 1.6(Ib), 0.030(Ib)		→	BOD, T-P Ia, Ia Ib, Ib Ib, Ib	→	BOD, T-P Ia, Ia Ib, Ib Ib, Ib
3 수생태계	수생태계 건강성 중권역 목표 기준 달성 ¹⁾	39.4%(13/33) ²⁾³⁾		→	69.7%(23/33)	→	100% ⁴⁾
4 안전한 물	산업폐수 유해 물질 배출량 10% 저감	42.055g/일 ⁵⁾		→	40,109g/일	→	38,163g/일
5 물 순환	불투수 면적을 25% 초과 소권역 불투수 면적을 개선	성황천, 연등천, 광주천, 황룡강 합류천 4개 소권역		→	물 순환 개선	→	물 순환 개선 ⁶⁾
6 물 환경 만족도	물 환경 만족도 달성 목표	67% ⁷⁾		→	73%	→	80%

footnote

- 1 중권역 내 수생태계 건강성 조사 지점의 어류 평가 지수(FAI) 평균값 기준.
- 2 국립환경과학원(2015), 「하천 수생태계 현황 조사 및 건강성 평가(VIII)」 용역: 영산강·섬진강 대권역」 평가 결과를 5등급으로 재산정한 결과.
- 3 제주 동해 중권역은 생물 측정망이 없으므로 총 33개 중권역임.
- 4 「중권역별 수질 및 수 생태계 목표 기준」(환경부 고시 제2017-71호).
- 5 '14년 기준
- 6 4개 소권역별 물 순환 개선 목표는 환경부의 '18년도 물 순환 목표 설정 연구 결과 반영 예정.
- 7 환경부(2016), 「물 환경 정책 국민 의식 및 만족도 조사」 조사 결과



집필진

환경보전협회 과장 최수경
건국대학교 연구원 김주미
서울강서초등학교 교사 이성희
광주녹색환경지원센터 선임연구원 임은채
한국환경교육연구소 소장 정수정

내용 감수

한국농어촌공사 책임연구원 장정렬
공주대학교 교수 김이형

국문 감수

이화여자대학교 국어문화원

발행일 2019년 6월

발행처 영산강·섬진강 수계관리위원회, 환경보전협회

주 소 광주광역시 서구 계수로 31

전 화 062-410-5114

홈페이지 www.me.go.kr/ysg