

[첨 부]

생체원리 정보 보고서

과제명: 바이오미미크리(Biomimicry)기반의
에너지저감 건축 환경조절시스템 실현을 위한 기초원천기술개발

1. Insulation (털/피부)

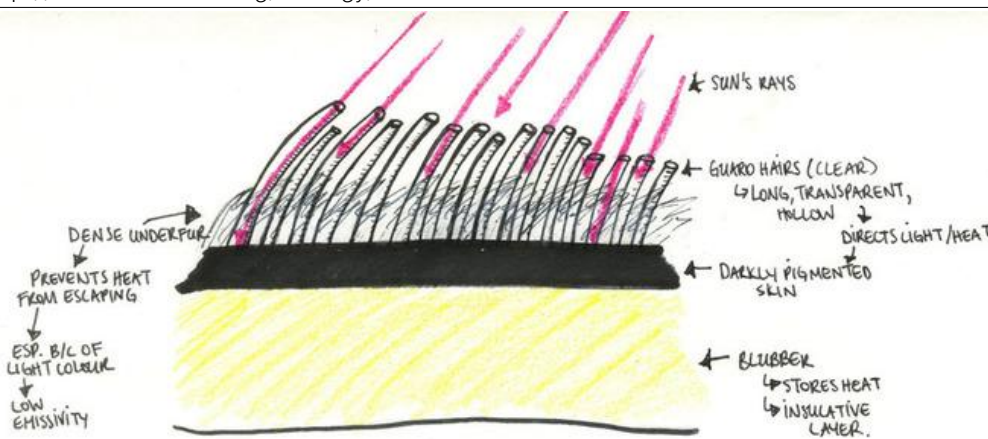
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	●		작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	메리노 면양		영문명	Merino sheep	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	포유류		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 털(보온)					
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	속 털이 환기를 유도		현상이 나타나는 원리	온도 유지에 탁월하다. 수백개의 공기 주머니가 털에 만들어져 동물이 외부로부터 버퍼층이 생긴다. 피부와 털표면의 온도차는 40℃ 이상 차이난다.		
서식환경	스페인					
Keywords						
출처	http://www.asknature.org/strategy/a6c07eedc1c944ac6605d5af4315aa20#.VK0P5U2naUk					
사진						
사진출처	Merino sheep / Fir0002/Flag.. / License					
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타					
	실내환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)		
	- 파이프와 외피의 단열 (AskNature) - 겨울철 단열(뽁뽁이, 벽지, 타일) 재료					
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사	●		공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도	●	기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	스프링복	영문명	springbok	학명	Antidorcas marsupialis
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	스프링복의 짧고 흰 털이 더운 기후에서 냉각을 용이하게 함		현상이 나타나는 원리	스프링복을 감싸고 있는 4mm정도의 짧은 털이 열전도성이 높은 특성을 가지고 있어서 체내열을 공기 중에 발산. 공기 온도가 체온보다 높을 때에는 흰 엉덩이를 태양에 돌려 열 흡수를 막음	
서식환경	남아프리카 초원				
Keywords	냉각				
출처					
사진					
사진출처	(C) tomkellyphoto				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☒ 단열 ☒ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 스프링복과 같은 열 특성을 가진 소재를 사용하면 간단하게 열을 공기 중으로 발산할 수 있음 (네이처텍) - 건물의 벽에 이용하면 쿨러가 없어도 더운 공기가 실외에 방출되어 방의 온도를 낮출 수 있음				
실제 사례	- 스프링복의 털이 체내 열을 방출할 때의 효과는 상당히 높으며 특히 달릴 때 커진다는 연구가 있음 - 스프링복스의 엉덩이색은 반사율이 72%에 달한다고 함 (백색100% 기준)				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달	●	공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수	●		공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	북극곰	영문명	polar bear	학명	Ursus Maritimus
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 털				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	Fur provides insulation		현상이 나타나는 원리	북극곰은 새끼를 8달 동안 키우면서 체중의 45%가 줄어든다. 따뜻한 몸을 유지하는 에너지를 아끼기 위해 보온성을 유지하는 것이 중요하다. 촘촘하고 하얀털 밑에 태양빛을 흡수하는 검은 피부가 있어 열저장이 잘된다.	
서식환경	북극				
Keywords					
출처	http://www.asknature.org/strategy/53ad434e8f86efc6d3285e60ee02ff3a#.VKu8102naUk				
사진					
사진출처	Polar bear spotted in Dierenrijk Europa Netherlands / Marieke IJs.. / License, Sketch of polar bear skin / Team Mimesis / License				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 추운 곳에 단열효과, 효과적인 온수 시스템, 가볍고 간편한 건축재료. (AskNature)				
실제 사례					

생체명	북극곰	영문명	Polar Bear	학명	Ursus maritimus
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	곰
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부		(상세) 털, 피부, 지방층, 굴		
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	촘촘히 박힌 길고 하얀 털이 햇볕을 반사하면 그 열을 까만 피부막이 흡수하고, 또 두터운 지방층이 체온을 유지시켜 줌. 눈 속에 굴(cave)을 파서 보금자리를 만들.		현상이 나타나는 원리	하얀 털이 햇볕을 반사, 열은 까만 피부막이 흡수, 지방층이 온도 유지 약간 긴 터널처럼 파는데 입구는 앞쪽보다 약간 낮게 파는것	
서식환경	얼음으로 뒤덮힌 해안가				
Keywords	Color, Skin, Heat Conservation, Endothermic, Thermal Insulation				
출처	육은숙, 2012, 지금까지 아무도 몰랐던 80가지 동물·식물의 엄청난 능력, (주)학은미디어, p.p.38~40				
사진					
사진출처	지금까지 아무도 몰랐던 80가지 동물·식물의 엄청난 능력, 육은숙, (주)학은미디어, 2012.06, p.p.39				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☒ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 축열벽(열 흡수, 열량 저장)의 개발에 적용. (박근송) - 실내 따뜻한 공기가 빠져나가지 않도록 설계하는데에 적용. (박근송)				
실제 사례	- 단열재 : 열의 차단이나 보온 등에 쓰이는 재료. 열이 전도되기 어려운 석면, 유리 섬유, 코르크, 발포 플라스틱 따위가 쓰임				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화	●	빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물에의 저항			열의 생성			구조	
	물에의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	물저장개구리	영문명	The water-holding frog	학명	Cyclorana platycephala
분류(계)	동물	분류(강)	양서류	분류(종)	개구리
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	여름철 깊은 땅 속에서 피부 보호막을 통해 수분을 조절함.		현상이 나타나는 원리	땅 속에서 탈피된 피부가 축적되어 여러 겹의 ‘보호막(cocoon)’을 형성함. 두껍게 만들어진 여러 겹들로 된 보호막은 방수, 피부의 물 손실량 최소화, 새로운 피부 생성을 억제하는 기능을 함.	
서식환경	건조지역, 사막(오스트레일리아), 반건조지대 땅 속				
Keywords	australian frog, cocoon, water-hoding, shed skin				
출처	Don Bradshaw, Vertebrate Ecophysiology: An Introduction to its Principles and Applications, pp.104-106				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Cyclorana_platycephala#mediaviewer/File:Cyclorana_platycephala.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 실내환경 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(방수)				
	적용부위		(상세)		
		☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타			
- 습도 조절이 가능한 더블스킨의 개발					
- 습도 조절이 가능한 건물 파사드의 재료 또는 구조물의 개발					
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단	●		빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	젠투 펭귄	영문명	Gentoo penguin	학명	Pygoscelis papua
분류(계)	동물	분류(강)	조류	분류(종)	펭귄
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세)털				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	깃털이 몸을 물로부터 보호해줌		현상이 나타나는 원리	펭귄의 깃털은 뽀뽀하고 촘촘해서 물이 피부에 스며드는 것을 방지한다. 수영하기 좋게 디자인 되어있다.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://www.asknature.org/strategy/1ca7c6659b505356bfc415caca8287d7#.VK0Q5E2naUk				
사진					
사진출처	A Penguin swimming / Matt Browne / License				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(방수)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☒ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 방수 재료, 가벼운 방수 패널 (AskNature) - 지붕방수, 바닥재료				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단	●		빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	●		작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	오리너구리	영문명	Platypus	학명	Ornithorhynchus anatinus
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 털				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	오리너구리는 물에서도 서식하고 육지에서도 서식함. (semi-aquatic lifestyle)		현상이 나타나는 원리	오리너구리의 유선형 몸과 넓고 납작한 꼬리는 방수되는 고밀도의 털이 있음. 그리고 뛰어난 단열성을 제공함.	
서식환경	하천이나 소호 근처의 굴 (오스트레일리아의 동부 및 테즈메이니아 등지)				
Keywords	Heat, Insulation, water, waterproof				
출처	http://australianmuseum.net.au/platypus				
사진					
사진출처	http://australianmuseum.net.au/platypus				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(방수)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 오리너구리의 털의 원리를 이용해 방수되는 재료와 단열성이 뛰어난 재료를 만들 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	●		작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	남쪽 바다수달	영문명	Southern sea otter	학명	
분류(계)		분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부		(상세)		
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	바다수달은 추위를 잘 견딤.		현상이 나타나는 원리	하루종일 털을 씻고 가꿔서 피부로부터 기름을 유도해 코팅해주고 공기층이 생기게 부풀려줌. 차가운 바닷물을 견디기 위해 세상에서 가장 촘촘한 털과 두 겹으로된 털을 갖고 있음.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://www.montereybayaquarium.org/animal-guide/marine-mammals/southern-sea-otter				
사진					
사진출처					
적용방안	☒ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 건물의 단열				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	○		작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	북극여우	영문명	Arctic Fox	학명	<i>Alopex lagopus</i>
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 털 색깔/길이				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	계절에 따라 털갈이로 털 색을 바꾸는 유일한 개와 동물로, 여름에는 머리, 등, 꼬리와 다리는 갈색, 옆구리와 배는 밝은 베이지색 털로 털갈이를 하며, 겨울에는 털이 더 김.		현상이 나타나는 원리	기온이 내려가면 털의 성장이 200% 가량 더 증가하고 기초대사율이 40~50%가량 감소함. 전체의 70%를 차지하는 방한용의 뽁뽁한 솜털로 보온효과를 얻고 섭씨 영하 80도에서도 생존이 가능함.	
서식환경	구름지 (북유럽·러시아·알래스카·쿠릴열도)				
Keywords	Thermoregulation, Temperature, Heat Conservation				
출처	Smithsonian, <i>Natural History</i> . pp. 16				
사진					
사진출처	두산백과				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☒ 단열 ☒ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
- 실내 따뜻한 공기가 빠져나가지 않도록 적용					
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	○		작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명		영문명	Musk Ox	학명	Ovibos muschatos
분류(계)	식물	분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)형태				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	사향소는 두겹의 털이 있음. 짧은 털은 체온에 의해 추운 날씨에도 따뜻해지고 바깥쪽에 있는 털은 물과 바람막이 역할을 함.		현상이 나타나는 원리	안쪽에 있는 털은 (qiviut) 울 중에서도 가장 가볍고 따뜻하고 날씨가 추워지면 털이 자라나고 따뜻해지면 털갈이를 함. 바깥쪽에 있는 털은 60센치미터(24인치)까지 길 수 있음.	
서식환경	Arctic Tundra Ecosystem				
Keywords	Thermoregulation				
출처	http://animals.nationalgeographic.com/animals/mammals/musk-ox/ http://www.coolantarctica.com/Antarctica%20fact%20file/wildlife/Arctic_animals/musk-ox.php				
사진	Musk Ox <i>Ovibos moschatus</i> large body, can weigh up to 900 pounds curved horns very thick wool coat that covers every inch of their body, except their lips and the openings of their nose long hair protects feet from frostbite ©Sheri Amsel www.exploringnature.org				
사진 출처	https://www.exploringnature.org/db/view/412				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☒ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽		(상세)	
실제 사례	☐ 바닥 ☐ 기타 - 건물을 시원하게 유지하는 디자인 (AskNature)				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	○		작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	아프리카 검은발 펭귄	영문명	African blackfooted penguin	학명	
분류(계)		분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	물속의 추위와 땅에서의 더위를 견딤.		현상이 나타나는 원리	물속이 추워서 이중 절연처리: 부드러운 가슴 털 위로 촘촘한 깃털이 덮여 있음. 땅에서는 더위를 견디기 위해서 땀과 피를 날개, 얼굴, 발처럼 털이 없는 곳으로 순환시켜서 빠져나가게 함.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://www.montereybayaquarium.org/animal-guide/birds/african-blackfooted-penguin http://www.montereybayaquarium.org/animal-guide/birds/african-blackfooted-penguin				
사진					
사진출처					
적용방안	☒ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☒ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 바닥재료				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	●
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	○		작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명		영문명	Ostrich	학명	Struthio camelus
분류(계)	동물	분류(강)	조류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☒ 내부 (상세) 깃털				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상			현상이 나타나는 원리	타조는 심각한 과열을 피하기 위해 헐떡이면서 깃털을 바꾸면서 밀도가 낮은 등에 있는 깃털을 펼침. 밤에 주위 온도가 급락하면 타조들은 흥부에 가까운 날개를 접고 다리를 몸 밑으로 밀어 넣으면서 바닥에 앉음.	
서식환경	Desert Ecosystem				
Keywords	Convective cooling, Temperature regulation				
출처	Environmental Physiology of Animals (2nd ed.). Blackwell Publishing, 644p.				
사진					
사진출처					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☒ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 건물의 패시브 환기 시스템에 적용, 튜브의 모양을 바꿔 지열을 사용한 냉난방 시스템을 유도 (AskNature)-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	○		작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	딩고	영문명	Dingo	학명	Canis lupus dingo
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 털 색깔 / 길이				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	딩고의 모색은 어디에서 사느냐에 따라 색깔이 결정됨		현상이 나타나는 원리	표준 색상은 연한 적갈색이고 발 부분은 하얀색임. 사막지역에서는 몸 색이 황금색이고 숲이 우거진 지역에서는 어두운 황갈색에서 검정색임. 몸의 털은 짧고 꼬리털은 술이 많음.	
서식환경	해발 3,800m 이상 열대 고산 황야지대부터 사막, 열대 습지 등 (오스트레일리아·캄보디아·중국·인도·인도네시아·라오스·말레이시아·미얀마·파푸아뉴기니·필리핀·태국·베트남)				
Keywords	Color				
출처	http://australianmuseum.net.au/dingo				
사진					
사진출처	http://australianmuseum.net.au/dingo				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☒ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 딩고의 털 색깔처럼 그 지역의 온도/특성에 따라 건물의 색깔과 디자인이 바뀔 수 있다.				
실제 사례					

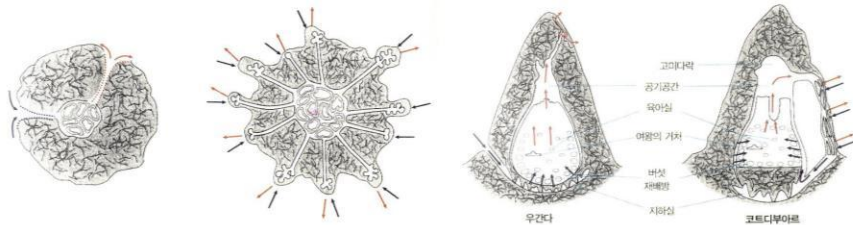
2. Inhabitat (서식지)

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	●
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	프레리도그	영문명	prairie dog	학명	cynomys mexicanus
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	
요소	■ 외부 □ 표면부 □ 내부 (상세) 집				
Level	■ 형태(Morphology) □ 행동(Behavior) □ 생리학(Physiology) □ 생화학(Biochemistry)				
현상	집의 구조가 환기를 유도		현상이 나타나는 원리	프레리도그의 집 구조는 낮은 압력을 이용하여 굴속에 오래된 공기를 밖으로 내보낸다. 높은 속도의 바람은 높으면서 좁은 통로를 통해 프레리도그의 집으로 유입되고 이 바람은 낮고 넓은 출구를 통해 배출된다.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://www.asknature.org/strategy/e27b89ebcdec8c9b5b2cd9ac84b8f8a0#.VKvfxE2naUk				
사진					
사진출처	Prairie dog ventilation / Emily Harrin.. / License				
적용방안	□ 디자인 □ 재료 ■ 구조 □ 시공 □ 실내환경 □ 기타				
	실내 환경	열(□단열 □난방 □냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(□가습 □제습 ■환기 □정화) 제어(□감지 □작동) □기타()			
	적용부위	□ 실내평면 ■ 골조 □ 외벽 □ 바닥 □ 기타 (상세)			
	- 건물의 패시브 환기 시스템에 적용, 튜브의 모양을 바꿔 지열을 사용한 냉난방 시스템을 유도 (AskNature)				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	●
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	흰개미		영문명	Termite	학명	Isoptera
분류(계)	동물		분류(강)	곤충류	분류(종)	
요소	■ 외부 □ 표면부 □ 내부 (상세)					
Level	□ 형태(Morphology) ■ 행동(Behavior) □ 생리학(Physiology) □ 생화학(Biochemistry)					
현상	흰개미는 5미터 이상 높이의 집을 짓기 위해 함께 0.25톤의 진흙을 옮김.			현상이 나타나는 원리	흰개미는 접촉과 진동을 통해 서로 의사소통하여 빠르게 움직임.	
서식환경						
Keywords						
출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2014/07/140731-termites-mounds-insects-entomology-science/?google_editors_picks=true					
사진						
사진 출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2014/07/140731-termites-mounds-insects-entomology-science/?google_editors_picks=true					
적용방안	□ 디자인 □ 재료 □ 구조 □ 시공 □ 실내환경 □ 기타					
	실내 환경	열(□단열 □난방 □냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(□가습 □제습 □환기 □정화) 제어(□감지 □작동) □기타()				
	적용부위	□ 실내평면 □ 골조 □ 외벽 바닥 □ 기타			(상세)	
실제 사례						

생체명	흰개미	영문명	Termite	학명	Reticulitermes speratus
분류(계)	동물	분류(강)	곤충류	분류(종)	흰개미
요소	■ 외부 □ 표면부 □ 내부 (상세) 흰개미 집				
Level	■ 형태(Morphology) □ 행동(Behavior) □ 생리학(Physiology) □ 생화학(Biochemistry)				
현상	흙, 나무, 침, 배설물 등을 섞어서 지은 개미탑 안은 바깥 날씨가 아무리 더워도 한결같음(온도는 섭씨 27도, 습도는 60%로 유지)	현상이 나타나는 원리	탑을 높게 지어 더운 공기는 위로 올라가게 하고 시원한 공기는 아래에 머물도록 함. 또한 아래위에 알맞게 구멍을 뚫어 자연환기가 이루어져 온도와 습도가 일정하게 유지함.		
서식환경	지하, 죽은 나무, 자른 그루터기나 재목 속				
Keywords	Temperature, Thermoregulation, Hygrothermal, Humidity Control, Ventilation				
출처	육은숙, 2012, 지금까지 아무도 몰랐던 80가지 동물·식물의 엄청난 능력, (주)학은미디어, p.p.116~117				
사진					
사진 출처	자연은 위대한 스승이다, 이인식, 김영사, 2012.05, p.p.264				
적용방안	■ 디자인 □ 재료 □ 구조 □ 시공 ■ 실내환경 □ 기타				
	실내 환경	열(□단열 □난방 ■냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(■가습 ■제습 ■환기 □정화) 제어(□감지 □작동) □기타()			
	적용부위	□ 실내평면 □ 골조 □ 외벽 □ 바닥 ■ 기타		(상세)	
	- 단열재 및 미끄럼 방지 재료를 개발함. (박근송)				
실제 사례	- 아프리카 짐바브웨의 건축가 마이크 피어스는 이처럼 신기한 흰개미집을 관찰한 끝에 짐바브웨의 수도 하라레에 세계 최초의 자연 냉방건물 이스트게이트 쇼핑센터를 설계. 건물 옥상에 구멍을 뚫어 뜨거운 공기가 자연스럽게 올라가고, 건물 바닥에도 구멍을 뚫어 찬 공기를 건물 안으로 끌어들임. 이로 인해 38도인 한여름에 에어컨 없이 24도의 실내온도 유지.				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	●
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

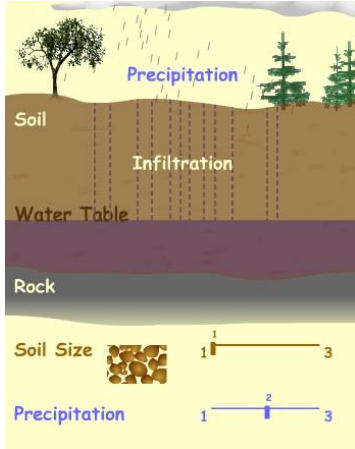
생체명	세스랑게	영문명	Manicure Ghost Crab		학명	Cleistostoma dilatatum
분류(계)	동물	분류(강)	연갑		분류(과)	여섯니 세스랑게
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부		환경조절			
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	세스랑게는 원뿔형 구조물을 이용해 내부 환경을 일정하게 유지한다.		현상이 나타나는 원리		원뿔형 구조물은 온도변화가 심한 갯벌 환경에서 땅굴 내부의 온도를 일정하게 유지한다. 집 꼭대기에 난 구멍은 해풍이 불 때 내부 공기를 환기한다.	
서식환경	갯벌					
Keywords						
출처	조대근, 세스랑게 거주지 탑의 물리적 기능에 관한 연구, 성균관대학교 박사논문, 2012					
사진	   					
사진출처	조대근, 세스랑게 거주지 탑의 물리적 기능에 관한 연구, 성균관대학교 박사논문, 2012, p. 9					
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타					
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타				
	- 자연환기를 유도할 수 있는 건축물 계획에의 반영					
실제 사례						

생체명	곰 (집)		영문명	Bear	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	곰	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세) 동굴					
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	지하 또는 바위 틈에 동굴을 만들어 신진대사를 낮추는 상태로 잠.		현상이 나타나는 원리		동굴을 만들어 그 속에서 겨울동안 잠을 잠. 동굴의 형태는 몸과 밀착되며 그 위치 또한 비스듬하게 만들어져 최소한의 자연환기 및 단열을 해결함.	
서식환경	삼림					
Keywords	bear, winter, state of reduced metabolism, continued stored energy, minimal activity					
출처	박태순, 2003, 개미가 만든 집, <i>동지 밖으로 나온 동물건축가</i> , 잉걸, pp.173-176					
사진						
사진출처	박태순, 2003, 개미가 만든 집, <i>동지 밖으로 나온 동물건축가</i> , 잉걸, p.174					
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타					
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)		
- 에너지 저감 방법으로 에너지 사용량을 줄임. 즉, 겨울철 동안 지나친 에너지 소비량을 낮추는 방식 중 하나로 계절별 또는 시간대별 건물의 냉난방시스템(곰의 신진대사)을 조절 - 자연환기를 유도하게끔 파사드의 개폐방식 개발						
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	●
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	●		작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	회색곰 (집)	영문명	Grizzly Bear	학명	Ursus arctos h orribilis
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	회색곰
요소	■ 외부 □ 표면부 □ 내부 (상세) 곰굴				
Level	■ 형태(Morphology) ■ 행동(Behavior) □ 생리학(Physiology) □ 생화학(Biochemistry)				
현상	추운 겨울 체온유지를 위해 굴을 팠	현상이 나타나는 원리	이글루와 마찬가지로 회색곰은 굴을 팔 때 겉이 눈으로 덮이는 곳을 고르 는데, 눈은 공기층을 가지고 있어 단 열효과를 줌. 또한 입구를 위로 경사 지게 하여 바람이 들어오는 것을 막 는 동시에 환기가 가능하도록 함.		
서식환경	삼림				
Keywords	constant temperature, homeostasis				
출처	완다 섭맨, 2003, 동물들의 집짓기, 지호, 180-193				
사진					
사진출처	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ursus_arctos_Sk%C3%A5nes_Djurpark.jpg				
적용방안	□ 디자인 □ 재료 ■ 구조 □ 시공 ■ 실내환경 □ 기타				
	실내 환경	열(□단열 ■난방 ■냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(□가습 □제습 □환기 □정화) 제어(□감지 □작동) □기타()			
	적용부위	■ 실내평면 □ 골조 □ 외벽 □ 바닥 □ 기타			(상세)
	- 곰들의 굴 모양 형태로 환기와 찬 공기 방지가능 - 공기층을 가지고 있는 눈을 통해 보온하는 것을 이용				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화	●	빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과	●	열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	●		작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	토양	영문명	Soil	학명	-
분류(계)	-	분류(강)	-	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	토양을 통해 우수를 정화할 수 있음.	현상이 나타나는 원리	오염된 우수가 토양에 스며들면서 토양 사이에 작은 구멍들로 인해 물리적으로 걸러냄. 토양 사이가 작을수록 더 깨끗한 물이 정화됨.		
서식환경	토양				
Keywords	Filtration, Water, Absorption				
출처	https://www.soils.org/files/sssaiys/april-soils-overview.pdf				
사진					
사진 출처	http://www.slideshare.net/jisha_john/advanced-hydrology				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타(물 정화)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 이 원리를 통해 물을 정화할 수 있음.				
실제 사례					

생체명	토양	영문명	Soil	학명	
분류(계)		분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부		(상세)		
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	내부온도를 일정하게 유지해 줌. 환기와 정화능력이 뛰어나 쾌적한 내부 환경을 유지시켜줌. 탈취효과 및 습도 조절 기능이 뛰어나며, 소음을 막아줌.		현상이 나타나는 원리	흙은 공기와 수분을 함유하고 있음.	
서식환경					
Keywords	흙, 환기, 정화, 온도유지, 습도조절				
출처	앨빈 실버스타인, 버지니아 실버스타인, 흙 속의 작은 우주 - 어린이를 위한 토양동물 이야기, 사계절				
사진					
사진출처	http://blog.aladin.co.kr/common/popup/printPopup/print_Paper.aspx?PaperId=2809452				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☐ 기타				
	- 흙집은 여러 환경적 장점이 있지만 고층 건물에는 적용이 힘들. 흙패널을 벽체 일부에 창문처럼 적용하거나, 콘크리트 같은 재료를 흙의 구조로 변형하는 등으로 적용 가능함.				
실제 사례					

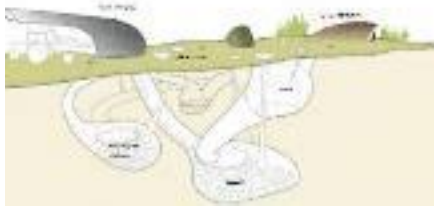
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	●		작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	비버	영문명	Beaver	학명	Castor canadensis
분류(계)	동물	분류(강)	포유	분류(과)	비버
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 구조체				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	비버의 집은 추위, 바람, 비와 눈에 매우 강함		현상이 나타나는 원리	비버의 집은 출입구가 모두 물 속으로 나 있어 외기를 차단함. 나뭇가지와 진흙을 겹겹이 바른 벽은 거센 바람과 쌓인 눈을 지탱할 수 있고, 벽속 공기층이 온기를 보존함.	
서식환경	습지				
Keywords					
출처	동물들의 집짓기, 완다 섭맨, 지호, 2003, pp.73-92				
사진	 				
사진 출처	Wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/Beaver)				
적용방안	☒ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타			
	- 단열 성능이 뛰어난 복합 벽체 - 흙건축				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	●		작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	말벌	영문명	wasps	학명	
분류(계)	곤충	분류(강)	곤충류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 집				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	서식지 내부 온도의 유지 현상이 나타나는 원리 말벌의 서식지의 건축재료 중에 하나는 종이이며 이 종이는 나무로 된 입자와 말벌의 분비물로 만들어짐. 이 종이에서는 작은 6각형의 세포들이 만들어지고 매달린 가로로 된 벌집에 정착할 수 있음. 여러 겹의 종이는 보호를 위해 벌집을 폐쇄시킬 수 있음. 벌집 사이에 있는 공기가 외부의 온도 변동을 보호할 수 있음.				
서식환경					
Keywords					
출처	Arndt, I. (2013). Animal Architecture. Abrams.				
사진					
사진출처					
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타 실내환경 열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타() 적용부위 ☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ (상세) 바닥 ☐ 기타				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화	●	빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	캥거루쥐 (집)	영문명	Kangaroo Rats	학명	Dipodomys
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	
요소	■ 외부 □ 표면부 □ 내부 (상세)				
Level	■ 형태(Morphology) ■ 행동(Behavior) □ 생리학(Physiology) □ 생화학(Biochemistry)				
현상	건조한 지역에서도 수분을 잃지 않고 보존시키는 건축 기술		현상이 나타나는 원리	건조한 사막에 서식하고 있는 캥거루쥐는 지하 땅굴 공간을 만들어 보존. 서로 연결된 직경 25센치 정도의 여러 보존 공간은 입구에 뚜껑을 설치하여 습기가 빠져나가는 것을 막음. 입구에서 가까운 곳은 습기(곰팡이발생)가 많고 먼 곳은 습기가 적음.	
서식환경	사막지역				
Keywords	습기조절, 땅굴				
출처	- STACKING OF SEEDS CHANGES SPOILAGE DYNAMICS OF FOOD CACHES OF THE BANNER-TAILED KANGAROO RAT (DIPODOMYS SPECTABILIS) José Herrera, Kari L. Ens, and Amy L. Wilke Journal of Mammalogy 2001 - Biomimicry#2Architecture's look on Wildlife/Fauna Y Magazine				
사진	 				
사진출처	(C) Dr. Lloyd Glenn Ingles California Academy of Sciences, (C) Ilaria Mazzoleni				
적용방안	□ 디자인 □ 재료 □ 구조 □ 시공 ■ 실내환경 □ 기타				
	실내환경	열(□단열 □난방 □냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(■가습 ■제습 □환기 □정화) 제어(□감지 □작동) □기타()			
	적용부위	□ 실내평면 □ 골조 □ 외벽 □ 바닥 ■ 기타 (지하공간)		(상세)	
	- 건물 지하부분에 여러공간을 만들어 습기가 다른 공간을 만들 수 있음. 또한 이러한 방법을 응용하여 건조하거나 습한 공기를 실내로 유입 가능할 것으로 판단				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화	●	빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	●
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	긴 꼬리딱새 (삼광조)	영문명	Japanese paradise flycatcher	학명	Terpsiphone atrocaudata
분류(계)	동물	분류(강)	조	분류(과)	까치딱새
요소	■ 외부 □ 표면부 □ 내부 환경조절				
Level	■ 형태(Morphology) □ 행동(Behavior) ■ 생리학(Physiology) □ 생화학(Biochemistry)				
현상	삼광조 등지는 습한 계곡에서도 등지 내 습도를 낮게 유지한다.	현상이 나타나는 원리	나뭇가지를 엮어 지은 등지는 환기가 잘 된다. 삼광조는 등지 바깥쪽에 이끼를 붙여놓아 안쪽 습도를 더욱 낮춘다.		
서식환경					
Keywords					
출처	배용화, 동물의 건축술, KBS 미디어, 2010				
사진					
사진출처	한국의 새 동영상 http://birdvideo.tistory.com/129				
적용방안	□ 디자인 ■ 재료 □ 구조 □ 시공 ■ 실내환경 □ 기타				
	실내 환경	열(□단열 □난방 □냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(□가습 ■제습 ■환기 □정화) 제어(□감지 □작동) □기타()			
	적용부위	□ 실내평면 □ 골조 ■ 외벽 □ 바닥 □ 기타			
실제 사례	- 패시브 습도조절 시스템의 개발				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화	●	빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수	●		공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단	●		공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	전갈 (집)	영문명	Wild Large-Clawed Scorpion	학명	Scorpio maurus palmatus
분류(계)		분류(강)		분류(종)	
요소	■ 외부 □표면부 □ 내부 (상세) 전갈의 집				
Level	■ 형태(Morphology) □ 행동(Behavior) □생리학(Physiology) □ 생화학(Biochemistry)				
현상	전갈의 집 구조는 기후에 맞게 낮에는 깊숙한 방에서, 밤 사냥 직전에는 몸을 데울 수 있는 플랫폼이 디자인되어 있다.		현상이 나타나는 원리	단순한 구멍이 아니다. 초입에 수직으로 들어가다 몇 센티 정도의 평평한 플랫폼이 있고 이후로 또 수직으로 뚫려있다. 안전하고 따뜻하게 몸을 데우기 위한 구조이다. 끝부분에는 막혀있는데 이 방에서 낮의 뜨거운 태양을 피하고 수분의 증발을 최소화 한다.	
서식환경	Negev Desert of Israel				
Keywords					
출처	http://phys.org/news/2014-07-scorpions-master-architects.html#jCp				
사진					
사진출처	Photo Credits: Berry Pinshow				
적용방안	□ 디자인 □ 재료 ■ 구조 □ 시공 ■ 실내환경 □ 기타				
	실내 환경	열(□단열 □난방 ■냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(■가습 □제습 □환기 □정화) 제어(□감지 □작동) □기타()			
	적용부위	■ 실내평면 □ 골조 □ 외벽 □ 바닥 □ 기타		(상세)	
	-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화	●	빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	보호

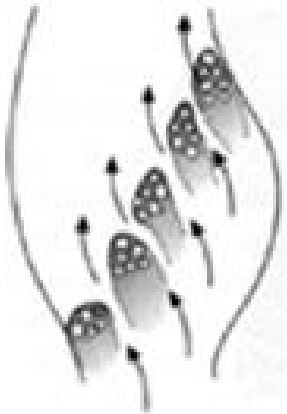
생체명	삿갓조개	영문명	Limpet	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	복족류	분류(종)	삿갓조개
요소	■ 외부 □ 표면부 □ 내부 (상세)				
Level	■ 형태(Morphology) ■ 행동(Behavior) □ 생리학(Physiology) □ 생화학(Biochemistry)				
현상	자신의 몸에 딱 맞는 집을 지음.	현상이 나타나는 원리	자신의 껍질로 바위를 깎아 자신의 몸집에 딱 맞는 집을 만들어 간조시에 수분증발을 막고 외적으로부터 몸을 보호함.		
서식환경	연안 암반지대				
Keywords	텐트, 굴삭, 보호				
출처	潮間口に生息するカサガイ類の防御行動の比較, 十口孝維, 大和田 正人, 金口謙一, Science Journal of Kanagawa University, 20(01), 89-92, 2009				
사진					
사진출처	https://www.flickr.com/photos/jkirkhart35/				
적용방안	■ 디자인 ■ 재료 ■ 구조 □ 시공 ■ 실내환경 □ 기타				
	실내 환경	열(□단열 □난방 □냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(■가습 □제습 ■환기 □정화) 제어(□감지 □작동) □기타()			
	적용부위	□ 실내평면 □ 골조 ■ 외벽 □ 바닥 ■ 기타		(상세)	
	- 물이 적은 사막지역에서 새로운 주거디자인으로 활용될 가능성이 있음 (네이처테크) - 삿갓조개의 형태가 유목민의 유르트나 인디언 천막의 형태와 비슷. 특히 유르트의 천정부 환기구와 삿갓조개의 구멍은 연돌효과를 이끌어내는 기능을 할 것으로 판단				
실제 사례	인디언 천막이나 유르트				

생체명	삿갓조개		영문명	Limpet		학명	
분류(계)	식물		분류(강)			분류(종)	
요소	■ 외부 ■표면부 □ 내부			(상세)형태			
Level	■ 형태(Morphology) □ 행동(Behavior) □생리학(Physiology) □ 생화학(Biochemistry)						
현상	낮은 온도와 눈을 피하기 위해 삿갓조개는 땅 낮은 곳이 있으며 작은 나뭇잎 구조를 가지고 있음.			현상이 나타나는 원리		삿갓조개는 물 손실을 막기 위해 조개의 작은 구멍을 축소함. 둥근 구멍일수록 나뭇잎이 더 커짐. 나뭇잎의 크기는 항력과 양력에 영향을 미침.	
서식환경	Seawater, Freshwater						
Keywords	Structure, Hydrodynamic						
출처	Harley, C.D.G.. Denny, M.W., Mach, K.J., & Miller, L.P. (2009). Thermal stress and morphological adaptation in limpets. Functional Ecology, 23, 292–301						
사진							
사진출처	Mechanism for cooling in torch cactus / Emily Harrin.. / LicenseCopyright – All Rights Reserved						
적용방안	■ 디자인 □ 재료 ■ 구조 □ 시공 ■ 실내환경 □ 기타						
	실내 환경	열(■단열 □난방 □냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(□가습 □제습 □환기 □정화) 제어(□감지 □작동) □기타()					
	적용부위	■ 실내평면 □ 골조 ■ 외벽 □ 바닥 □ 기타			(상세)		
	- 건물을 시원하게 유지하는 디자인 (AskNature)						
실제 사례							

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물에의 저항			열의 생성			구조	
	물에의 반응			열에의 반응			기타	보호

생체명	거미	영문명	Spider	학명	
분류(계)	동물계	분류(강)	거미강	분류(종)	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	거미집은 공격에 대항하는 초기경보 시스템을 가지고 있음		현상이 나타나는 원리	거미는 말벌의 공격으로부터 보호하기 위해 3D의 거미집을 사용함.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2003/02/0205_030203_3dspiderwebs.html				
사진					
사진출처	http://www.doopedia.co.kr/doopedia/master/master.do?_method=view&MAS_IDX=101013000825795				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동	●		빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	하천	영문명	Stream	학명	-
분류(계)	-	분류(강)	-	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	장애물이 형성되면서 골짜기 선이 이동되고 여러 가지 물길 배열이 생김.		현상이 나타나는 원리	적당히 가파른 경사지와 현란한 물 흐름이 강한 시냇물의 힘을 주고 풍부한 유사는 시냇물 바닥에서의 물의 센 이동을 유도하고 침식된 독의 형성을 넓고 얇은 경로로 향상시킴.	
서식환경	시냇물				
Keywords	Water, movement				
출처	Manning, J.C. (1997). <i>Applied Principles of Hydrology</i> . 3rd ed.,. Prentice Hall.				
사진					
사진 출처	Manning, J.C. (1997). <i>Applied Principles of Hydrology</i> . 3rd ed.,. Prentice Hall.				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☒ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(세척)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☐ 기타				
	- 물의 마찰력으로 물의 속도를 조절할 수 있는 능력을 이용해 물을 정화시키거나 건물을 세척시킬 수 있음. 건물을 세척함으로써 실내에도 냉난방을 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	○
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응	●		기타	

생체명	개미	영문명	Ant	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	곤충	분류(과)	개미
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 구조체				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	일중 큰 기온변화에도 개미집의 온도는 유지됨		현상이 나타나는 원리	지면에서 솟은 개미탑은 태양열을 받아 데워지고, 개미탑에서 데워진 개미는 지하로 내려가 열을 전달한다. 출입구는 밤에는 막고 낮에는 열어 환기를 통해 내부 온도를 조절한다.	
서식환경					
Keywords					
출처	동물들의 집짓기, 완다 쉽맨, 지호, 2003, pp.49-60				
사진	 				
사진출처	Wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/Ant_colony)				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☒ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타			
실제 사례	- 태양열 이용 패시브 하우스의 디자인에 적용 - 환기를 통한 온도 조절이 가능한 시스템의 개발				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성	○		구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	홍개미		영문명	Red Ant	학명	Formica Rufa
분류(계)	동물	분류(강)	곤충류		분류(종)	홍개미
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부		(상세) 개미집			
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	흙, 나뭇잎, 나뭇가지 등으로 거대한 개미언덕을 형성하여 둥지 재료들이 썩는 과정에서 발생하는 열, 개미의 몸과 움직임으로 일정 온도를 유지함.		현상이 나타나는 원리		대표적인 사회성 곤충으로 언덕 형태의 개미집 ‘더미둥지’ 형성, 내부 온도를 개미의 몸과 움직임으로 약 25℃로 유지함. 100만 마리의 개미집단은 식량으로 일개미가 10만 마리 이상을 사냥하는데 사냥된 곤충들은 둥지 내 습도 조절로 썩지 않음.	
서식환경	삼림					
Keywords	passive heating, passive cooling, formica rufa, wood ants					
출처	박태순, 2003, 개미가 만든 집, <i>둥지 밖으로 나온 동물건축가</i> , 임걸, 84-88					
사진						
사진출처	http://alexhyde.photoshelter.com/image/I00009Nt1qEWOHsS(copyright: Alex Hyde)					
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타					
	실내 환경	열(☐ 단열 ☒ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽		(상세)		
	☐ 바닥 ☐ 기타					
	- 건물을 위한 패시브 난방 및 냉방계획에의 활용 (출처: www.asknature.org, “A Collective body heat warms nest: wood ants; Holes in nest aid temperature regulation: wood ants”, Pallasmaa, J. 1995. Animal architecture. Helsinki: Museum of Finnish Architecture. p.126)					
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	○
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	꿀벌		영문명	honeybees		학명	
분류(계)	곤충		분류(강)	곤충류		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 집						
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)						
현상	서식지 내부 온도의 유지			현상이 나타나는 원리		난방을 담당하는 벌들은 그들의 비행 근육들을 움직여 그들의 가족들을 따뜻하게 하는데 사용한다. 만약 이게 너무 뜨거워지면, 물을 모으는 벌들이 벌집 벽을 적셔서 증발로 인한 냉각 효과를 얻는다. 환기를 담당하는 벌들은 일렬로 나란히 서서 날개짓으로 시원한 바람을 만들어낸다.	
서식환경							
Keywords							
출처	Arndt, I. (2013). Animal Architecture. Abrams.						
사진							
사진출처							
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타						
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()					
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타					(상세)
실제 사례	-						

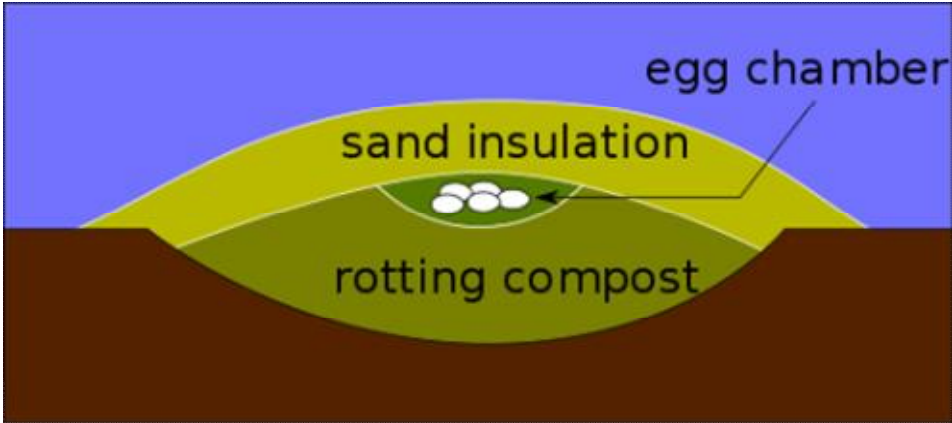
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	○		작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	회색청서/청설모	영문명	Korea squirrel	학명	Sciurus vulgaris coreae
분류(계)	동물	분류(강)	설치류	분류(종)	회색청서
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세) 집				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	온도 변화에 따라 단열 및 보온장치를 보완함		현상이 나타나는 원리	풀, 나뭇잎, 이끼류, 나무껍질조각 등 부드러운 재료를 벽 안쪽에 대어 두 겹게 함. 여름에는 이 벽이 얇고 겨울에는 단열 및 보온을 위해 점점 두꺼워짐.	
서식환경	높은 나무 위				
Keywords	squirrel, passive control, material				
출처	박태순, 2003, 개미가 만든 집, <i>둥지 밖으로 나온 동물건축가</i> , 잉걸, 200-201				
사진					
사진출처	박태순, 2003, 개미가 만든 집, <i>둥지 밖으로 나온 동물건축가</i> , 잉걸, p.201				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☒ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(살행이 같은 적으로부터의 생존을 위한 서식지 구축)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타			(상세)
	- 온도에 따라 건축물 외벽의 단열층 또는 외벽 두께가 조절되는 벽 구조의 개발				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	○		작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	유칼리나무새		영문명		학명	
분류(계)	동물	분류(강)	조류	분류(종)	유칼리나무새	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부		(상세) 모랫더미 동지			
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	모랫더미 속에 알을 낳고 부화 전 까지 50일 정도 온도를 유지		현상이 나타나는 원리		모랫더미 속과 겉에 나뭇잎이 분해될 때 발생하는 열을 이용해서 단열 유지 하는데 부리를 이용해 더미 속 온도를 확인한 후 구멍을 파거나 흙을 더 두껍게 쌓아 온도를 조절함.	
서식환경	삼림					
Keywords	passive control, material,					
출처	박태순, 2003, 개미가 만든 집, 동지 밖으로 나온 동물건축가, 잉겔, pp.144-148					
사진						
사진출처	박태순, 2003, 개미가 만든 집, 동지 밖으로 나온 동물건축가, 잉겔, p.146					
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타					
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)		
	- 건축 재료와 수동조절시스템의 개발을 통한 단열효과 증진. 복합적인 방법으로 단열이 가능함. - 건축구조 또는 건물 외피에 적용할 수 있는 재료의 개발이 가능함. 이는 여름 또는 겨울과 같은 극한 기후를 대비한 보호막 역할을 할 수 있음.					
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	○		작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	풀숲무덤새		영문명	mallee fowl	학명	Leipoa ocellata
분류(계)	동물		분류(강)	조류		분류(종)
요소	■ 외부 □ 표면부 □ 내부 (상세) 동지 (온도유지)					
Level	□ 형태(Morphology) ■ 행동(Behavior) □ 생리학(Physiology) ■ 생화학(Biochemistry)					
현상	동지 따뜻하게 유지			현상이 나타나는 원리	식물이 썩는 과정을 이용하여 동지를 따뜻하게 유지한다. 봄에는 위의 모래를 걷어내어 시원하게, 여름에는 모래를 더 쌓아 시원하게, 가을에는 위에 있는 것을 모두 걷어서 태양빛을 받게 한다.	
서식환경	Eastern Australia					
Keywords						
출처	http://www.asknature.org/strategy/bb8f48f856781cb96e1dda6081506d59#.VK0Nh02naUk					
사진						
사진출처	Diagram of malleefowl nest mound / Peter Halasz / LicenseCC-by-sa - Attribution Share Alike					
적용방안	□ 디자인 □ 재료 ■ 구조 □ 시공 □ 실내환경 □ 기타					
	실내 환경	열(□단열 ■난방 ■냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(□가습 □제습 □환기 □정화) 제어(□감지 □작동) □기타()				
	적용부위	□ 실내평면 □ 골조 □ 외벽 □ 바닥 □ 기타			(상세)	
	- 식물이 썩는 과정을 이용한 열발생을 이용한다. (AskNature) - 지열을 이용한 주택 짓기					
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	○		작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명		영문명	Desert tortoises	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	곤충	분류(종)	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상			현상이 나타나는 원리	북미 대륙에 서식하는 이 곤충은 여름에 땅 속으로 숨어들어가 과열을 피한다. 그리고 겨울에는 몸을 움직여 동상에 걸리는 것을 방지한다. 땅을 파기 좋은 단단한 앞다리를 가지고 있기 때문에 대부분의 일생을 땅속에서 보낸다.	
서식환경	사막 생태계				
Keywords					
출처	Environmental Physiology of Animals (2nd ed.). Blackwell Publishing, 624p.				
사진					
사진출처					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☒ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타(우수활용)			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 건물의 패시브 환기 시스템에 적용, 튜브의 모양을 바꿔 지열을 사용한 냉난방 시스템을 유도 (AskNature)-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	보호

생체명	천짜는 개미 (집) 베짜기 개미/바느질 개미	영문명	Weaver Ant	학명	Oecophylla smaragdina
분류(계)	동물	분류(강)	곤충류	분류(종)	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세) 개미집				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	실을 이용하여 조직적으로 천막을 만들고 그 안에서 서식	현상이 나타나는 원리	땅속이 아닌 나무 위 나뭇잎으로 동지 를 지어 생활함. 유충 고치를 만들기 위해 뽑아내는 실을 이용하여 일개미가 나뭇잎을 덧대고 엮어 동지를 만듦. 그 밖에 자신의 동지가 위협을 받으면 사 나워지는 특성을 이용, 동남아시아 및 중국에서는 살충제 대신 이용하기도 함.		
서식환경	나무 잎과 잎 사이				
Keywords	oecophylla, weaver ant, ant larvae, process of leaf gluing				
출처	박태순, 2003, 개미가 만든 집, 동지 밖으로 나온 동물건축가, 잉걸, 9				
사진					
사진출처	박태순, 2003, 개미가 만든 집, 동지 밖으로 나온 동물건축가, 잉걸, 91				
적용방안	☒ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 건물 재료, 시공, 제작, 코팅, 및 도장에 활용될 수 있는 천연 접착제의 개발 (출처:www.asknature.org, "Squeezing larvae provides glue: weaver ants", Shuker, KPN. 2001. The Hidden Powers of Animals: Uncovering the Secrets of Nature. London: Marshall Editions Ltd. p.240)				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

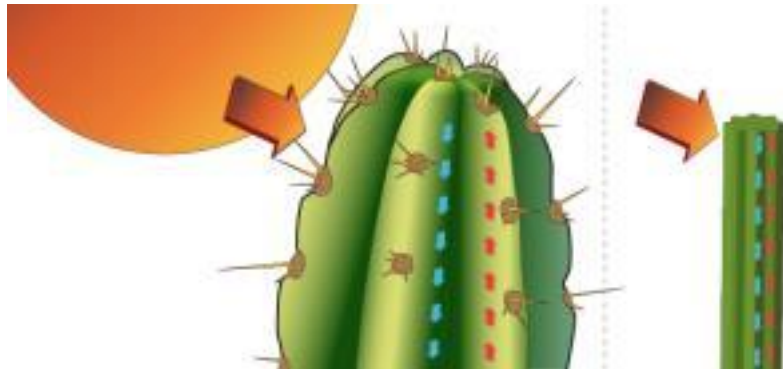
생체명	Crane Flies	영문명	Crane Flies	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	곤충	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	Crane flies는 습기가 있어야 살 수 있음		현상이 나타나는 원리	물가에서 자라는 Crane flies도 있고 수분을 얻기 위해 흙이나 진흙 근처에서 서식함.	
서식환경	도시, 숲, 삼림지대				
Keywords	Water				
출처	http://australianmuseum.net.au/crane-flies				
사진					
사진출처	http://australianmuseum.net.au/crane-flies				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 가습을 위해 흙이나 진흙으로부터 수분을 얻음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	Crucifix Frog	영문명	Crucifix Frog	학명	<i>Notaden bennettii</i>
분류(계)	동물	분류(강)	양서류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부		(상세) 피부		
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	Curcifix Frog는 수분을 얻기 위해 진흙 안으로 들어감		현상이 나타나는 원리	검은 흙 평야 지역에서 주위에 있는 점토나 진흙에 묻혀 땅이 마르게 흠뻑 젖어서 수분을 얻음.	
서식환경	오스트레일리아				
Keywords	Water, Humidity control, Water collection, Absorption, Rehydration				
출처	http://australianmuseum.net.au/crucifix-frog				
사진					
사진출처	http://australianmuseum.net.au/crucifix-frog				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 가슴을 위해 흙이나 진흙으로부터 수분을 얻음.				
실제 사례					

3. Shape (형태) / Surface
(표면) / Color (색상)

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	●		작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	선인장	영문명	cactus	학명	
분류(계)	식물	분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)형태				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	굴곡진 형태가 그늘을 만들고 방열을 일으킴		현상이 나타나는 원리	선인장의 형태가 굴곡져 그늘을 만들. 이 그늘은 뜨거운 태양열을 식혀주고 방열을 향상시킴. 태양이 가장 높게 뜰 때 선인장 머리는 표면이 좁아 태양열을 피함.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://www.asknature.org/strategy/0aaa42953466bee0b1f530ac73a28312#.VK0X0E2naUk				
사진					
사진출처	Mechanism for cooling in torch cactus / Emily Harrin.. / LicenseCopyright – All Rights Reserved				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☒ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
실제 사례	- 건물을 시원하게 유지하는 디자인 (AskNature)				

생체명	선인장	영문명	Cactus	학명	Opuntia ficusindia
분류(계)	식물	분류(강)	목련강	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 줄기				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	사막지역에 사는 선인장은 물을 오랫동안 저장할 수 있는 능력이 있음.	현상이 나타나는 원리	가시가 있으며 두꺼운 줄기에는 많은 물을 포함 함. 가시는 잎이 변한 것으로 물의 증발을 적게 함. 두꺼운 껍질과 가시는 물기가 빠져나가지 못하도록 함.		
서식환경	사막				
Keywords	water, store, rehydration				
출처	http://wonderopolis.org/wonder/how-does-a-cactus-live-without-water/				
사진					
사진출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1112025&cid=40942&categoryId=32707				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 이 원리를 적용해 재료로 물의 증발을 적게 함.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사	●		공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물에의 저항			열의 생성			구조	
	물에의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	페네스트라이아속		영문명	window plant	학명	Fenestraria N. E. Br.
분류(계)	식물계		분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☒ 내부		(상세) 잎			
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	끝부분이 햇빛을 받는다.		현상이 나타나는 원리	기동처럼 생긴 잎은 물기를 빨아들여 선선함을 유지한다. 잎의 끝은 투명해서 광선을 필터링하여 광합성 기능을 향상시킨다.		
서식환경	Namib Desert					
Keywords						
출처	http://www.asknature.org/strategy/6eb4107cbcdde41d35818191b29f60f5#.VK0S702naUk					
사진						
사진출처	Fenestraria aurantica, window plant / Stan Shebs / License					
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타					
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☒ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ (상세) 바닥 ☐ 기타				
	- 건물을 시원하게 유지하면서 빛을 받는 창문 (AskNature)					
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화	●	빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정확	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	난초	영문명	orchid	학명	
분류(계)		분류(강)		분류(종)	난초
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부		뿌리		
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	공기 중의 습기를 흡수		현상이 나타나는 원리	노출된 뿌리가 공기의 습기를 흡수하거나, 가지에 뿌리는 없어 흐르는 물을 흡수	
서식환경					
Keywords					
출처	http://www.asknature.org/strategy/e148032a7ba117a13ec5d22b7a7569ba#.VliU7E2naUk				
사진					
사진출처	Orchid roots / Jaedub / License				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☒ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 습한 공기에서 물을 수집하는 장치 (AskNature) - 외피가 습한 공기를 건조시켜 에너지 효율을 높여줌.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	-		영문명	Bromeliads	학명	Bromeliaceae
분류(계)	식물		분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부		(상세) 잎			
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	잎의 형태는 볼록하여 곡선 아치를 형성함. 이 형태는 물이 아랫방향으로 흘러가는 것을 가능하게 함. 물을 수집할 수 있음.			현상이 나타나는 원리	물이 아랫방향으로 탱크를 향해 흘러갈 때 중력을 이용함. 내부는 오목한 형태를 형성하여 탱크처럼 물을 수집하고 물이 오고 가는 것에 도움을 줌. 잎의 끝부분이 위쪽으로 향하게 굽어져 파이프의 반쪽처럼 생긴 구조가 생김. 물을 수집함으로써 이 식물의 영양을 공급하며 장기간 살아남을 수 있음.	
서식환경	건조한 곳, 사막					
Keywords	Water collection					
출처	http://www.asknature.org/strategy/5c3f3f250731561714d60f47585eba0e					
사진						
사진출처	http://www.asknature.org/strategy/5c3f3f250731561714d60f47585eba0e					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타					
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타(우수활용)				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타			(상세)	
	- 물을 한곳에 이 원리처럼 모아서 실내의 냉각효과를 내거나 가습을 할 수 있고 우수를 수집할 수 있음.					
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화	●	빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물과의 저항			열의 생성			구조	
	물과의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	-	영문명	Mahonia Leaf Rosette	학명	-
분류(계)	식물	분류(강)	-	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	빗방울이 잎과 줄기의 연결 지점에 놓여있음.		현상이 나타나는 원리	잎과 줄기에 작은 털이 있어 수분이 스며들지 않고 물방울을 옮길 수 있음.	
서식환경	-				
Keywords	Waterproof, water collection				
출처	http://www.fotolibra.com/gallery/1180031/reflecting-raindrop-mahonia-leaf-rosette/?search_hash=e2af4d5be75e718471d0b54b9bd4adbc&search_offset=1100&search_limit=100&search_sort_by=				
사진					
사진 출처	http://www.fotolibra.com/gallery/1180031/reflecting-raindrop-mahonia-leaf-rosette/?search_hash=e2af4d5be75e718471d0b54b9bd4adbc&search_offset=1100&search_limit=100&search_sort_by=				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(우수활용)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 이 원리를 외벽에 적용하여 외벽 세척을 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화	●	빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정확	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	-		영문명	Soapweed Yucca	학명	Yucca Glauca
분류(계)	식물		분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	Y. glauca
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부		(상세) 앞			
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	앞은 우수를 수집하고 맨 아래 부분으로 전환시킴.			현상이 나타나는 원리	앞의 오목한 형태와 앞이 원형으로 배열돼있기 때문에 앞에서 우수를 수집하고 맨 아래 부분으로 전환시킬 수 있음.	
서식환경	건조한 곳					
Keywords	Water collection					
출처	http://asknatu.re/b.strategy/leaf-shape-and-rosette-morphology-enable-yucca-to-collect-and-divert-water-during-rainstorms-to-its-base					
사진						
사진 출처	https://en.wikipedia.org/wiki/Yucca_glauca					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타					
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타(우수활용)				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타			(상세)	
	- 이 원리를 외벽에 적용하여 외벽 세척을 할 수 있음.					
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화	●	빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	루피너스	영문명	Lupine	학명	Lupinus latifolius
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	L. latifolius
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 잎				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	바람이 불거나 햇빛이 강할 때 빠르게 증발하거나 건조되는 것을 막기 위해 물을 줄기 쪽으로 보냄.		현상이 나타나는 원리	길게 갈라진 루파인 잎은 작은 털이 있으며 수분을 수집하여 가운데 줄기 쪽으로 중력을 통하여 내보냄.	
서식환경	서늘한 곳, 늦서리에도 서식 가능				
Keywords	Waterproof, water collection				
출처	http://erthaware.org/2013/07/e-y-e-s-report-7-enclosed-horizons-and-discovered-beauty/				
사진					
사진 출처	http://erthaware.org/2013/07/e-y-e-s-report-7-enclosed-horizons-and-discovered-beauty/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타(우수활용)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 이 원리를 외벽에 적용하여 습기를 실내로 유인하여 가습하도록 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화	●	빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	-	영문명	Desert Rhubarb	학명	Rheum palaestinum
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	R. palaestinum
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 잎				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	잎은 스스로 우수가 뿌리까지 전달이 될 수 있도록 디자인 되어있다.		현상이 나타나는 원리	잎의 깊게 꺼진 부분을 통해 수분이 잎맥을 따라 맨 아랫부분으로 흘러내림. 잎 표면에 있는 왁스 재질로 인해 물이 흡수 되지 않고 흘러 보낼 수 있음.	
서식환경	사막				
Keywords	Waterproof, Water collection				
출처	http://news.bbc.co.uk/earth/hi/earth_news/newsid_8049000/8049850.stm				
사진					
사진출처	http://news.bbc.co.uk/earth/hi/earth_news/newsid_8049000/8049850.stm				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(우수활용)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 이 원리를 외벽에 적용하여 외벽 세척을 할 수 있음.				
실제 사례					

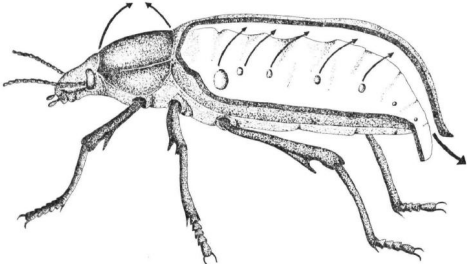
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공 기 /바 람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단	●		빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도	●	기 타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	-	영문명	Spiny Calcareous Moss	학명	Mnium spinosum
분류(계)	식물	분류(강)	-	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	수분이 잎의 표면에 흡수되지 않고 굴러 떨어짐.		현상이 나타나는 원리	수분이 흡수되지 않고 굴러 떨어지는 이유는 잎의 표면이 방수되는 표면층으로 되어있기 때문임.	
서식환경	습한 곳				
Keywords	Water collection, Waterproof				
출처	http://www.bryoecol.mtu.edu/chapters/7-2Watermovement.pdf				
사진					
사진출처	http://www.bryoecol.mtu.edu/chapters/7-2Watermovement.pdf				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 실내 환경 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 이 원리를 외벽에 적용하여 외벽 세척하고 물이 흡수되지 않게 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성	●		빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	지의식물, 이끼	영문명	Lichen	학명	
분류(계)		분류(강)		분류(종)	이끼
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 가지				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	영킨 가지가 안개의 습기 흡수	현상이 나타나는 원리	안개로 인해 맺힌 물방울이 영킨 가 지에 앉으면 바로 흡수됨.		
서식환경	Namib desert				
Keywords					
출처	http://www.asknature.org/strategy/dcac13b211f4337029455b2396aed960#.VliVeE2naUk				
사진					
사진출처	Lichen / Anita Gould / License				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(물의 생성)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- Structures that capture and channel water from fog or humid air. (AskNature)				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성	●		빛의 반사	●		공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명			영문명	Tenebrionid beetle	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	곤충		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☒ 내부 (상세)					
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상			현상이 나타나는 원리		이 딱정벌레는 두꺼운 껍질을 가지며 하얗고 휘도가 높은 특성을 띤다. 이는 빛을 통한 열 획득을 줄이는데 매우 효과적이다. 또한 공기가 통할 수 있는 숨구멍을 가지고 있어서 주위의 공기보다 시원한 공기를 가지며, 체내 수분의 증발을 통해 체온유지에 용이함을 갖는다.	
서식환경	Desert Ecosystem					
Keywords						
출처	Environmental Physiology of Animals (2nd ed.). Blackwell Publishing, 634p.					
사진						
사진출처	Ahearn, G. (1970). The Control of Water Loss in Desert Tenebrionid Beetles. Journal of Experimental Biology, 53, 573-595.					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타					
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타(물의 생성)				
적용부위	적용부위		☒ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 건물의 패시브 환기 시스템에 적용, 튜브의 모양을 바꿔 지열을 사용한 냉난방 시스템을 유도 (AskNature)-					
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	다육식물	영문명	Succulent	학명	-
분류(계)	식물	분류(강)	-	분류(종)	-

요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 앞				
----	--	--	--	--	--

Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
-------	--	--	--	--	--

현상	앞 표면에 물이 방수가 되고 형태로 인해 물이 줄기 부분으로 흘러내릴 수 있음.	현상이 나타나는 원리	앞 표면에 있는 왁스 재질로 인해 물이 흡수 되지 않고 흘러 보낼 수 있음.		
----	--	-------------	--	--	--

서식환경	건조지				
------	-----	--	--	--	--

Keywords	Waterproof, water collection				
----------	------------------------------	--	--	--	--

출처	http://www.scienceall.com/%EB%8B%A4EC%9C%A1EC%8B%9D%EB%AC%BCsucculent-plant/				
----	---	--	--	--	--

사진					
----	--	--	--	--	--

사진 출처	http://mentalhealthd.com/category/photography-2/macrophotography-photography/				
-------	---	--	--	--	--

적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☒ 기타	
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(우수활용)
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타
	(상세)	
- 이 원리를 외벽에 적용하여 외벽 세척을 할 수 있음.		

실제 사례					
-------	--	--	--	--	--

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도	●	기타	음의 전달	
	증발냉각	●		열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	다육식물		영문명		학명	
분류(계)			분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부		(상세) 앞			
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	사막이나 높은 산 등 수분이 적고 건조한 날씨의 지역에서 살아남기 위해, 땅 위의 줄기나 잎에 많은 양의 수분을 저장한다.		현상이 나타나는 원리	침투성이 없이 단단한 바깥 피부를 가짐. 동시에 물을 충분히 가지고 있을 수 있는 점액질의 물질을 발생함.		
서식환경	건조지역					
Keywords	수분, 저장, 우수활용					
출처	http://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%8B%A4%EC%9C%A1_%EC%8B%9D%EB%AC%BC					
사진						
사진출처						
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타					
	실내환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(우수 활용)				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)		
실제 사례	- 우수활용 시 우수를 집수하여 바로 지하에 모으는 것이 아니라 외벽에 우수활용 레이어를 두어 우수저장소에 모이는 기간을 조절하며 단열효과 및 흡집효과를 유도함. - 참고) 비열 (어떤 물질 1g의 온도를 1℃만큼 올리는 데 필요한 열량) 물 1 kcal/kg·c > 콘크리트 0.22 kcal/kg·c					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	북방코끼리 물범	영문명	Northern Elephant Seal	학명	mirounga angustirostris
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세)코				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	코끼리물범의 코 비갑개가 역류 열 교환을 통해 수분 손실을 줄임		현상이 나타나는 원리	비강 비갑개이기는 중요한 구조적 및 기능적 요소임. 축축한 조직과 점액의 혈관층으로 덮인 선반구조의 비강통로를 갖고 있음. 들숨을 따뜻하고 습하게 바꿔주고 표면에서는 습기가 증발해 차갑게 해줌.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://www.asknature.org/strategy/924ebec15991f6af8c68c4def4719710#.VK0UTE2naUk				
사진					
사진출처	Illustration of nasal turbinate structure of northern elephant seal / Emily Harrin.. / License				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☒ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☒ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타 (상세)수분 손실 방지			
	- 더운 지방에서 냉각에 쓰인 물을 재사용할 수 있는 기구 디자인, 효율적인 열교환 설비 (AskNature)				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	솔방울	영문명	Pine Cone	학명	Seed of Pinus densiflora
분류(계)	식물	분류(강)	구과식물목	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	습도에 따라 개폐되는 솔방울	현상이 나타나는 원리	습기가 많을 때는 닫히고 건조할 때에 열리는 원리임. 2개층의 단단한 섬유에 의해 구성되어 있으며 두 개의 섬유는 역방향으로 정렬되어 있음. 건조시 안쪽 섬유가 부풀어 올라 바깥 섬유가 구부러지게 됨.		
서식환경	한국, 중국 북동부, 우수리, 일본				
Keywords	수축, 팽창				
출처	Nature 390, 668 (18 December 1997) How pine cones open Colin Dawson, Julian F. V. Vincent & Anne-Marie Rocca Biomimetics Inotek Textiles				
사진					
사진출처	(C) MomokoMinakawa				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☒ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타 (개구부)		(상세)	
	- 솔방울의 원리에 힌트를 얻어 무동력으로 습도를 조절할 수 있는 소재의 개발. (출처 : 네이처테크) - 창문을 개폐할 수 있는 시스템의 개발 (출처 : 네이처테크)				
실제 사례	- 땀 배출을 원활히 해주는 스마트 패브릭의 개발 (출처 : 네이처테크)				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화	●	빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정확	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	이끼	영문명	Moss	학명	Grimmia Nutans
분류(계)	식물	분류(강)	-	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	잎 끝부분을 이용해 물방울을 지탱한 후에 표면에 스며들 수 있음.		현상이 나타나는 원리	뾰족한 잎의 끝부분을 이용해 물방울을 수집하고 물방울을 뿌리나 잎으로 흘려보내어 물을 흡수함.	
서식환경	Humid area				
Keywords	Absorption				
출처	http://www.bryoecon.mtu.edu/chapters/7-2Watermovement.pdf				
사진					
사진출처	http://www.bryoecon.mtu.edu/chapters/7-2Watermovement.pdf				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☒ 기타				
	- 우수나 물을 수집하여 건물 안으로 끌어드리는 방법으로 쓸 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성	●		빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	악마도마뱀		영문명	Thorny Devil	학명	Moloch horridus
분류(계)	동물		분류(강)	파충류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부		(상세)			
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	피부의 습기를 모세관현상을 통해 입으로 전달		현상이 나타나는 원리		사막지역에 서식하고 있는 악마도마뱀의 몸에는 원뿔형의 가시가 있는데 가시 끝부분에서 방사형으로 퍼진 아주 가는 도랑이 있음. 이 5-150 마이크로미터의 도랑은 비늘사이사이에 연결되어 입으로 연결이 되어 있음. 가시표면에 습기가 달아 물방울이 형성되면 모세관현상에 의해 도랑을 통해 입으로 전달됨.	
서식환경	오스트리아 사막지역					
Keywords	모세관현상, 수분채취					
출처	http://nature-sr.com/index.php?Page=11&Item=127					
사진	 					
사진출처	(C) Ans en Bert					
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타					
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)		
	- 강우량이 적은 지역에서 물부족을 해결 (출처 : 네이쳐테크) - 모세관현상을 이용하여 초고층 빌딩의 최상부까지 물을 공급하는 저에너지 시스템 개발가능 (출처 : 네이쳐테크) - 더운 지역에서 습기를 머금은 냉방벽이나 방화벽으로 적용 가능 (출처 : 네이쳐테크)					
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성	●		빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	딱정벌레	영문명	Namib Beetle	학명	Coleoptera
분류(계)	동물	분류(강)	곤충류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 등껍데기				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	등껍데기를 이용하여 물을 생산.		현상이 나타나는 원리	딱정벌레의 등에 있는 0.5mm 크기의 수많은 돌기의 끝으로 안개가 끼거나 공기가 습해지면 등을 구부려서 돌기 끝에 이슬이 맺힘. 이슬은 점점 커졌다가 돌기 끝에서 굴러 떨어짐. 등껍데기 위로 그 이슬을 굴려서 딱정벌레의 입 안으로 들어옴.	
서식환경	전세계				
Keywords	Humidity, Water collection, Humidity control				
출처	DeYoung, Donald and Hobbs, Derrik. (2009). Discovery of Design. (pp. 20-21, pp. 166-167). Arkansas :Master Books. 신정민. (2010.10). 신비한 생체 모방의 세계 동물이 가르쳐준 첨단 과학 44. (pp. 52-55). 서울: 대일출판사.				
사진					
사진출처	https://reducedplanckconstant.wordpress.com/tag/namibian-desert-beetles				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☒ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 집안에 가습과 제습을 도와줄 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성	●		빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	소금쟁이	영문명	Water Strider	학명	Gerris (Aquarius) paludum insularis
분류(계)	동물	분류(강)	곤충류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 다리				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	소금쟁이는 쉽게 물위로 다닐 수 있음	현상이 나타나는 원리	소금쟁이 다리에 수천 개의 작은 털이 달려있음. 모발 사이의 작은 공간에 공기가 포집이 되고 그 결과로 발수성 장벽이 생김.		
서식환경					
Keywords	Water repellent				
출처	DeYoung, Donald and Hobbs, Derrik. (2009). Discovery of Design. (pp. 20-21, pp. 166-167). Arkansas :Master Books.				
사진					
사진 출처	http://www.gizmag.com/water-strider-robot/23493/				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타(방수)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세) 방수 재료	
- 물이 안으로 스며들지 않는 외벽의 재료 개발					
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	레이디스 맨틀	영문명	Lady's Mantle	학명	Alchemilla
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 잎				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	다수의 부드러운 털로 수분 저항력을 이용해 물방울이 스며들지 않고 흘러내릴 수 있음.		현상이 나타나는 원리	잎의 가장자리에는 뽀족한 톱니가 나 있으며 대부분 부드러운 털로 덮여있고 물방울이 그대로 잎 위에 유지할 수 있음.	
서식환경	시원한 온대 및 냉대 지역				
Keywords	Water retention, facultative waterproof				
출처	http://folkartwithatwist.blogspot.kr/				
사진					
사진출처	http://www.permies.com/t/23970/medicinal-herbs/lady-mantle-alchemilla-vulgaris				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 방수가 될 수 있는 외벽 재료로 쓰일 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물과의 저항			열의 생성			구조	
	물과의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	깃털 양귀비	영문명	Plume Poppy	학명	Macleaya Cordata
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 잎				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	물이 잎에 떨어졌을 때 물방울이 매달리거나 납작해지지 않고 물방울이 더 원형으로 변하여 잎의 표면에서 굴러 떨어짐.		현상이 나타나는 원리	잎은 아주 작은 왁스 needle로 덮여져 있음.	
서식환경	-				
Keywords	Waterproof, water collection				
출처	http://www.wired.com/2014/06/empzeal-superhydrophobic-leaf/				
사진					
사진출처	http://www.wired.com/2014/06/empzeal-superhydrophobic-leaf/				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타(방수)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 이 원리를 외벽에 적용하여 외벽 세척을 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과	●	열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	여과 섭식자	영문명	Filter Feeder	학명	-
분류(계)	동물	분류(강)	-	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	물을 정화 시킬 수 있는 능력이 있음.	현상이 나타나는 원리	물을 사이펀(siphon)을 통해 부드러운 몸통 안으로 끌어들이며. 그 안에서 플랑크톤을 걸러내고 다른 사이펀으로 물과 폐기물을 배출시킴.		
서식환경	바닷물, 공기 (새의 경우)				
Keywords	Filtration, water				
출처	http://fishandboat.com/anglerboater/1999/sep0ct99/sosmartt.htm				
사진					
사진 출처	http://fishandboat.com/anglerboater/1999/sep0ct99/sosmartt.htm				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 이 원리를 통해 물을 정화할 수 있음.				
실제 사례					

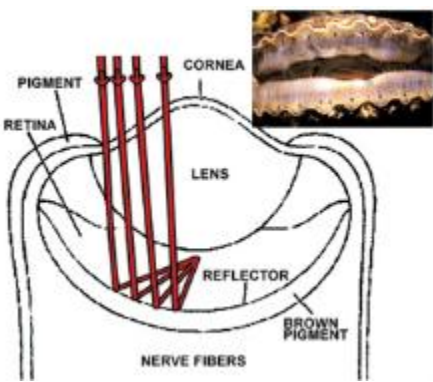
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과	●	열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	-	영문명	Bamboo Shrimp	학명	Atyopsis moluccensis
분류(계)	동물	분류(강)	Malacostraca	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 집게발				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	여과 섭식자인 bamboo새우는 물을 정화시킬 수 있음.		현상이 나타나는 원리	부채꼴로 생긴 집게발은	
서식환경	Freshwater, rocks				
Keywords	Filtration, Water				
출처	http://www.liveaquaria.com/PIC/article.cfm?aid=292				
사진					
사진 출처	http://www.aquariumcarebasics.com/freshwater-shrimp/bamboo-shrimp/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(물 정화)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 이 원리를 통해 물을 정화할 수 있음.				
실제 사례					

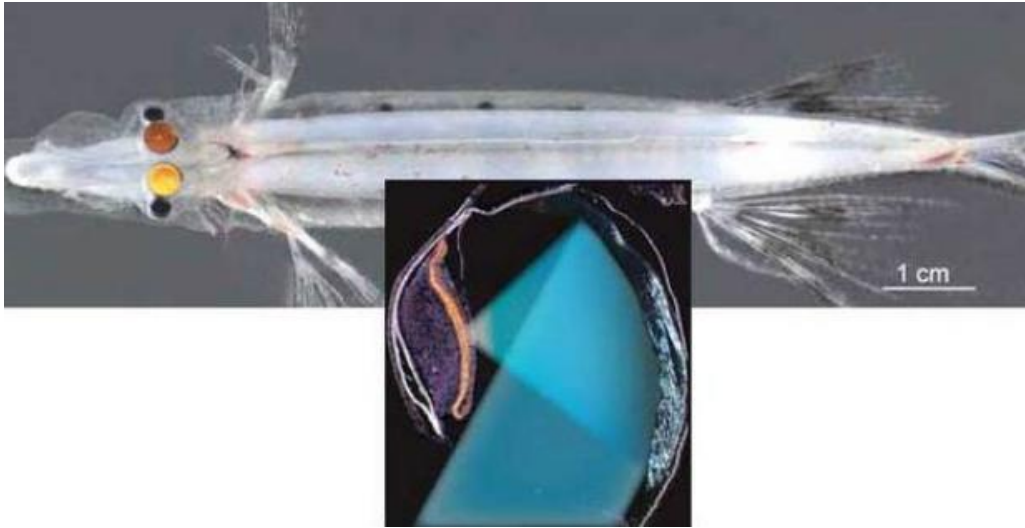
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항	●		열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	채송화	영문명	Ice Plant	학명	Aizoaceae
분류(계)	식물	분류(강)	Caryophyllales	분류(종)	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	수분을 머금게 되면 씨를 분산하기 위해 삭(씨를 싸고 있는 외피)이 열림		현상이 나타나는 원리	hygroscopic keel이 비를 흡수하게 되면 세포가 팽창하여 부피가 커짐. 부피의 변화가 씨를 감싸고 있는 외피와 연결된 벨브의 움직임을 유도함	
서식환경	건조한 환경				
Keywords	Water. Seed dispersion				
출처	Herrington, M.J. et al. (2011). Origami-like unfolding of hydro-actuated ice plant seed capsules. Nature communications.				
사진					
사진출처	Herrington, M.J. et al. (2011). Origami-like unfolding of hydro-actuated ice plant seed capsules. Nature communications.				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☐ 기타				
실제 사례	- 외부환경의 변화에 따라 작동하는 시스템에의 적용 (강준경)				

물/수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기/바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사	●		공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	가리비	영문명	Scallop	학명	Patinopeten yessoensis
분류(계)	동물계	분류(강)	이매패강	분류(종)	가리비
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 눈				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	어두운 물속에서도 잘 보일 수 있도록 빛을 모음.		현상이 나타나는 원리	눈의 구조가 작은 거울들로 이루어져 있어 외부의 빛을 최대한 수용할 수 있도록 함. 눈의 개수는 약50-100개로 지름은 약 1mm인 것으로 나타남.	
서식환경	연안 해역				
Keywords	Light				
출처	Smithsonian.(2012).Super Nature Encyclopedia. Smithsonian Institution. http://www.osa-opn.org/home/articles/volume_20/issue_2/features/optical_filters_in_nature/				
사진	 				
사진출처	http://www.phy.duke.edu/~hsg/162/images/scallop-eye.html http://www.osa-opn.org/home/articles/volume_20/issue_2/features/optical_filters_in_nature/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☒ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
적용부위	실내 평면		☐ 골조 ☐ 외벽 ☐	(상세)	
	바닥 ☐ 기타				
	- 작은 규모의 장치 또는 적은 재료로 외부의 빛을 굴절시킬 수 있도록 하여 내부공간의 채광을 개선				
실제 사례	-				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달	●	공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	영문명		Spookfish		학명
분류(계)	동물	분류(강)	어류		분류(종)
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세) 집				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 물고기는 눈에서 렌즈보다 거울을 사용해서 빛을 받아들이는 최초의 척추동물로 알려져있다.		현상이 나타나는 원리		하나의 거울의 사용하는 것이 밝고 높은 대조의 이미지를 만들어 내는데 렌즈보다 잠재적 이점이 있다. 이것은 깊은 물속에서 서식하는 물고기들에게 이롭다. 특히, 가장 어두운 곳에서라도 먹이를 찾거나 천적을 피하는데 특화되어 있다.
서식환경	해수				
Keywords	Light				
출처	http://www.livescience.com/3191-spookfish-world-strangest-eyes.html				
사진					
사진출처	http://www.livescience.com/3191-spookfish-world-strangest-eyes.html				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☒ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타 (상세)			
실제 사례	- 건물의 패시브 환기 시스템에 적용, 튜브의 모양을 바꿔 자연을 사용한 냉난방 시스템을 유도 (AskNature)-				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수	●		공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	잠자리	영문명	Dragon fly	학명	Odonata
분류(계)	동물	분류(강)	곤충류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	넓은 범위를 볼 수 있는 눈을 가짐		현상이 나타나는 원리	잠자리 눈은 1만여개의 작은 눈이 돔 형태로 달려 있는 복안눈으로 360도의 범위를 볼 수 있음. 이러한 시신경 구조로 인해 적을 피하거나 먹이를 잡아먹을 수 있음.	
서식환경	-				
Keywords	복안눈, 돔 구조				
출처	http://www-lip.ist.osaka-u.ac.jp/research/tombo.html				
사진					
사진출처	(C) ア〇チャ〇ン				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☒ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☒ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☒ 실내평면 ☒ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
실제 사례	- 건물의 감시카메라 개발에의 활용 (출처 : 네이처테크)				
	- 건물의 내진설계에의 응용 (출처 : 네이처테크)				
실제 사례	- 잠자리의 눈을 모방하여 360를 볼수 있는 카메라 개발로 건물, 자동차 등에 활용(오사카 대학)				
	- 잠자리의 눈을 닮은 건축 돔 구조(지진에 강함)				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수	●		공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	관속식물	영문명	vascular plant	학명	
분류(계)	관속식물	분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)광합성				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	안테나 구조가 빛을 효율적으로 모은다.		현상이 나타나는 원리	가늘고 길게 뻗은 잎이 광합성을 많이 하게 디자인되었다.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://www.asknature.org/strategy/a0bd372858b398992ce8c8b40688278b#.VKurME2naUk				
사진					
사진출처	Vascular plant / Nattu / License				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☒ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 더 효율적인 태양 광 전지패널 (AskNature)				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수	●		공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	매	영문명	Peregrine Falcon	학명	<i>Falco peregrinus japonensis</i>
분류(계)	동물	분류(강)	조	분류(종)	매
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 코, 눈				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	매의 코는 바람의 압력을 조절하고 눈 밑의 색깔이 빛 조절을 해 줌.	현상이 나타나는 원리	코구멍은 둥글고 속에 있는 돌기로 바람의 압력을 조절하고 눈이 다른 새보다 크며, 눈 밑의 검은 띠는 빛을 빨아들여 눈이 부시는 것을 막아 줌.		
서식환경	해안 절벽, 깊은 산속 (유라시아·북아메리카·오스트레일리아 등 전 세계)				
Keywords	Pressure, Light				
출처	Smithsonian, <i>Natural History</i> . pp. 19				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Peregrine_falcon				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☒ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(압력조절)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 높은 곳에 있는 건물인 경우 매의 코 구조를 이용해 압력을 조절할 수 있다. 실내 채광을 위해 매의 눈 밑 검은 띠 원리를 이용해 실내에 들어오는 빛을 조절할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단	●		공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명		영문명	Reed-frog	학명	Hyperolius viridiflavus
분류(계)	동물	분류(강)	파충류	분류(종)	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상			현상이 나타나는 원리	아주 건조한 아프리카 사바나 지역에 서식하는 이 개구리는 건기에 급격히 색을 바꾸는 특성을 지닌다. 노란 빛의 갈색에서 하얀색으로 갑작스럽게 색을 바꾸곤 하는데 탈수가 생김에 따라 흰색에서 황동색으로 그리고 마침내 초록색으로 색을 바꾼다. (25%의 몸집이 줄어든 채로) 이러한 변화는 피부조직의 층 때문인데 건조한 환경에 적응하여 피부층을 여러겹으로 나누어 탈수를 최소화한다. 또한 이 개구리는 몸의 형태도 최적화 시키는데 반 구형으로 몸을 만듦으로써 열의 체내의 열 발산을 최대화 시킨다.	
서식환경	사막				
Keywords					
출처	Environmental Physiology of Animals (2nd ed.). Blackwell Publishing, 631p.				
사진					
사진출처					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타 (상세)			
	- 건물의 패시브 환기 시스템에 적용, 튜브의 모양을 바꿔 지열을 사용한 냉난방 시스템을 유도 (AskNature)-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	●
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단	●		공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정확	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	●		작동(움직임)	
	물에의 저항			열의 생성			구조	
	물에의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	나무	영문명	tree	학명	
분류(계)	식물	분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세) 나무껍질				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	나무 껍질이 태양빛으로부터 시원하게	현상이 나타나는 원리	나무껍질은 종잇장처럼 벗겨지는 성질이 있다. 껍질 사이에 공기를 잡아 단열효과를 일으킨다. 껍질이 만들어낸 그늘로 인해 공기의 흐름을 유도해 나무에 뜨거운 열을 배출해준다.		
서식환경					
Keywords					
출처	http://www.asknature.org/strategy/57101d5d67d34f49efbacdad52020405#.VKvP202naUk				
사진					
사진출처	Bark of the Paperbark Mapleen tree / Derek Ramsey.. / License				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 외피가 태양열 흡수를 조절할 수 있도록 (AskNature) - 외피 디자인 (다른)				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도	●	기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	방석식물	영문명	cushion plant	학명	
분류(계)		분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부		(상세) 서식방식		
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	웅기종기 모여있는 줄기가 온기유지		현상이 나타나는 원리	작은 범위에 수백개의 줄기가 다닥다 닥 붙어있어 온기를 유지함.	
서식환경	Tasmania mountains				
Keywords					
출처	http://www.asknature.org/strategy/b560eaf5e98a087f3b69e020101f0ec7#.VKvMK02naUk				
사진					
사진출처	Cushion plant / Tindo2 / License				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타				
	실내환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 건물 단열 제품, 단열 담요, 농사에 필요한 단열 담요(AskNature)				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	●
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명		영문명		학명	O.pana
분류(계)	동물	분류(강)	곤충	분류(종)	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상		현상이 나타나는 원리	이 곤충은 햇벌을 받기위해 다른 시간에 다른 방향을 마주하며 모래언덕 위에 올라간다. (새벽에는 동쪽, 어두울 때는 서쪽, 너무더운 한 낮에는 땅 속에 숨는다.)		
서식환경	사막				
Keywords					
출처	Environmental Physiology of Animals (2nd ed.). Blackwell Publishing, 633p.				
사진					
사진출처					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 건물의 패시브 환기 시스템에 적용, 튜브의 모양을 바꿔 자연을 사용한 냉난방 시스템을 유도 (AskNature)-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	●
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	얼룩말		영문명	Zebra	학명	Equus
분류(계)	동물		분류(강)	포유류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부		(상세)			
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	얼룩말 무늬가 온도차를 발생시켜 대류효과를 만들어냄		현상이 나타나는 원리		얼룩말의 얼룩무늬의 흰색부분은 열을 잘 흡수하지 않고 검은 부분은 열을 흡수하는데, 이러한 원리로 색마다 온도차가 발생하고 미세한 바람(대류)가 일어남.	
서식환경	아프리카 초원지대					
Keywords	얼룩무늬, 대류효과					
출처	Mammal Society, Mammal Review,32, 237-244					
사진						
사진출처	(C) Tomo.Yun					
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타					
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타 (상세)				
	- 집이나 빌딩의 주변, 지면 등에 얼룩말의 표면같이 온도차를 만들어 내는 것이 가능하면 전기등을 사용하지 않고 항상 쾌적한 온도를 유지할 수 있음 (손동화) - 얼룩말 무늬에서 발생하는 대류를 컴퓨터 시뮬레이션하는 실험이 진행되고 있으며, 실제의 도로를 가정한 시뮬레이션 결과 온도차가 발생한 표면에는 대류가 발생하고 한 구획의 길이가 3-5m로 할 경우에 풍속이 상승한 점이 밝혀짐. (출처 : 네이처테크)					
실제 사례	- 일본의 “다이와하우스 동북공장후생동(센다이)” 사례					

생체명	얼룩말	영문명	Zebra	학명	Equus
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	말
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부		(상세) 검은 줄무늬		
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	피부표면에서 차가운 공기와 따뜻한 공기가 기압차를 일으켜 공기 흐름이 생겨 자연스럽게 체온을 내림.		현상이 나타나는 원리	검은 줄무늬는 햇빛을 흡수, 흰색은 햇빛을 반사시킴으로서 기압차가 생김.	
서식환경	사바나, 시야가 트인 덩굴, 목초지 등				
Keywords	Color, Skin, Thermoregulation, Light				
출처	육은숙, 2012, 지금까지 아무도 몰랐던 80가지 동물·식물의 엄청난 능력, ㈜학은미디어, p.p.24~26				
사진					
사진출처	자연은 위대한 스승이다, 이인식, 김영사, 2012.05, p.p.260				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☒ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☐ 기타				
	- 건축물에서 햇빛과 접하는 부분의 공기유동이 필요한 곳				
실제 사례	- 안데르스 나이퀴스트라는 스웨덴의 건축가가 설계한 일본 센다이 시에 자리한 다이와 하우스이 사무용 건물 외벽에는 검정색과 흰색이 번갈아 칠해져 있어 얼룩말의 줄무늬처럼 건물의 표면 온도가 저절로 내려감. 그에 따라 이 건물은 별도의 통풍시설 없이도 여름철 건물 내부의 온도를 약 5도나 낮춤으로써 약 20%의 에너지 절감 효과를 거둠				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	●
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	Giant Water Bug	영문명	Giant Water Bug	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	곤충	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 관				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	Giant water bug는 수중 포식자 임.		현상이 나타나는 원리	몸 뒤쪽에 있는 관을 이용해 스노클 역할을 함.	
서식환경	Fresh water, 강				
Keywords	Water, Air, Oxygen				
출처	http://australianmuseum.net.au/giant-water-bug				
사진					
사진출처	http://australianmuseum.net.au/giant-water-bug				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(산소 공급)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 지하나 수중 안에 있는 실내공간을 위해 산소공급을 해준다.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	●
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	곤충	영문명	(some insects)	학명		
분류(계)		분류(강)		분류(종)		
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세)					
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	털이 많은 곤충들은 외부의 “거품 폐”를 이용하여 물속에서 머무를 수 있다.		현상이 나타나는 원리	그들의 몸 주위에 공기층을 만들어 공기를 가두어 두고, 그 공기 공급으로 호흡한다.		
서식환경						
Keywords						
출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2008/08/080813-bugs-bubble.html					
사진						
사진출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2008/08/080813-bugs-bubble.html					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타					
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타			(상세)	
	-					
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	●
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정확	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	Three-punctured Diving Beetle	영문명	Three-punctured Diving Beetle	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	곤충	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부		(상세) 겉날개 안		
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	Three-punctured diving beetle은 물 안에서 서식함.		현상이 나타나는 원리	물 안에서 숨쉬기 위해 겉날개 안에 축적된 공기를 이용해 숨을 쉰.	
서식환경	연못, 강				
Keywords	Air				
출처	http://australianmuseum.net.au/three-punctured-diving-beetle				
사진					
사진출처	http://australianmuseum.net.au/three-punctured-diving-beetle				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(산소 공급)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 공기를 정화하거나 산소공급을 위해 산소를 저장하여 쓸 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	●
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	달팽이	영문명	Snail	학명	Acusta despecta sieboldiana
분류(계)	동물	분류(강)	복족류	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 외투강(mantle cavity)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	달팽이는 폐가 없어도 숨을 쉴 수 있음.		현상이 나타나는 원리	달팽이는 아가미로 숨을 쉬는데 일반적으로 외투강(mantle cavity) 쪽으로 향해 있음. 외투강은 공기로 채워져 있고 폐와 같이 기능함.	
서식환경	한국·일본·중국 등 온대와 열대 지방				
Keywords	Filter, Ventilation				
출처	Smithsonian, <i>Natural History</i> . pp. 301				
사진					
사진 출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1080073&cid=40942&categoryId=32464				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 달팽이의 외투강의 원리로 벽 쪽에 이 원리를 적용하면 실내공기를 정화시킬 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	●
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정확	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	거미	영문명	Spider	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	거미류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 털				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	거미의 털은 감각을 느낄 수 있음		현상이 나타나는 원리	거미의 털의 끝은 속이 비었으며 (hollow) 진동에 민감함. 공기의 진동은 trichobothria라는 vertical 털에 의해 감지됨. 이 털은 hinge가 있어서 공기의 움직임에 반응하며, 이것으로 거미에게 포식동물이 오는 것을 알려줌.	
서식환경					
Keywords	Sensing, Air				
출처	http://australianmuseum.net.au/the-hairy-spider				
사진					
사진출처	http://australianmuseum.net.au/the-hairy-spider				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 실내환경 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 거미 털의 원리를 이용하여 사람을 감지 할 수 있는 시스템을 만들어 예를 들어 문이 자동으로 열리는 시스템을 만들 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	●
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정확	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	부엉이		영문명	owl		학명	
분류(계)	동물		분류(강)	조류		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 날개 털						
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)						
현상	날개의 깃털이 방에 조용히 비행 가능하게			현상이 나타나는 원리		공기의 저항을 최소화하여 밤중에 무소음으로 날 수 있다.	
서식환경							
Keywords							
출처	http://www.asknature.org/strategy/938e8c4d8e2bf786fa5c9922d181273e#.VK0LwE2naUk						
사진	 						
사진출처	Comb-like edge of owl feather / Kersti Nebel.. / License Trailing edge of owl feather / randomtruth / License						
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타						
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☒ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정확) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(저항감소)					
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타				(상세)	
	- 조용한 비행기, 기차, 팬 등 (AskNature) - 건물 내 소음 줄일 수 있지 않을까 (다른)						
실제 사례							

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	●
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	노래기	영문명	Giant Pill Millipede	학명	<i>Sphaeromimus</i>
분류(계)	동물	분류(강)	노래기	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 몸마디				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	노래기는 몸으로 숨을 쉰다.	현상이 나타나는 원리	노래기는 몸마디 사이사이에 있는 숨구멍(spiracle)으로 산소를 얻음. 숨구멍 안에 있는 작은 근육이 밸브에 의해 공기의 흐름을 조절함.		
서식환경	Rainforest				
Keywords	Ventilation				
출처	Smithsonian, <i>Natural History</i> . pp. 260				
사진					
사진 출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Sphaeromimus				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 노래기의 몸마디 안에 있는 숨구멍 원리를 외벽에 적용하여 실내 공기를 환기할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	●
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물에서의 저항			열의 생성			구조	
	물에서의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	-	영문명	Mucuna holtonii	학명	Mucuna holtonii
분류(계)	Plantae	분류(강)	진정쌍떡잎식물	분류(종)	M. Holtonii
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	어떤 열대 꽃들은 소리를 반사하여 꿀을 찾는 갈색긴혀박쥐 [Commissaris's Long-tongued Bat, Glossophaga commissarisi] 가 그들을 더 쉽게 찾을 수 있도록 함.		현상이 나타나는 원리	접시 모양의 잎이 메아리를 몇 배 더 강하게 되돌려주어 박쥐들이 그들을 찾는 시간을 반감시켜 줌.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://ngm.nationalgeographic.com/2014/03/bat-echo/mcgrath-text				
사진					
사진출처	http://ngm.nationalgeographic.com/2014/03/bat-echo/mcgrath-text				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명	뿔눈바다오리	영문명	Horned puffin	학명	
분류(계)		분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	천적으로부터 자신을 잘 숨김	현상이 나타나는 원리	머리가 검은색이어서 높이 나는 천적들이 봤을때 어두운 물색이랑 구분이 잘 안되고, 배부분은 밝은 색으로 물 밑에 있는 천적들로부터 보호됨.		
서식환경					
Keywords					
출처	http://www.montereybayaquarium.org/animal-guide/birds/horned-puffin				
사진					
사진출처					
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타 (상세)			
- 색을 이용해 눈에 띄지 않으려는 건물을 가려준다.					
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명	두점박이 문어		영문명	Two-spot octopus		학명	
분류(계)			분류(강)			분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부			(상세)			
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)						
현상	천적을 혼란시킴			현상이 나타나는 원리		머리 양쪽에 있는 가짜 파란 눈은 천적이 진짜 눈으로 생각하게 해서 혼란시킴	
서식환경							
Keywords							
출처	http://www.montereybayaquarium.org/animal-guide/octopus-and-kin/two-spot-octopus						
사진							
사진출처							
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타						
	실내 환경		열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타()				
	적용부위		☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)		
	- 범죄가 많은 곳의 건물 입구나 창을 속이는..						
실제 사례							

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명	독개구리	영문명	poison dart frog	학명	Dendrobates tinctorius
분류(계)	동물	분류(강)	양서류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 피부 색 변화				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	개구리의 색에 따라 행동 패턴이 다름.	현상이 나타나는 원리	보호색의 개구리는 랜덤하게 방향을 바꿔가면서 움직여 상대방이 멀리서 보지 못하게 따돌림. 가늘고 긴 패턴의 개구리들은 계속 같은 방향으로 착시현상을 일으키고, 느리게 움직임으로서 천적을 따돌림.		
서식환경	French Guiana				
Keywords					
출처	http://phys.org/news/2014-06-frogs-vivid-colour-ward-predators.html				
사진					
사진출처	Credit: Bibiana Rojas				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세) 색을 통해 알리는	
	- 택시, 경찰차, 앰불런스는 긴 줄무늬로 칠해 눈에 잘 띄게 (Professor Endler)				
실제 사례					

4. Behavior (행동)

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	장다리물떼새	영문명	Black-necked stilt	학명	
분류(계)		분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 배깃털				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상			현상이 나타나는 원리	배 깃털을 이용해 등지로 물을 운반해서 뿌려줌. 하루에 100번 이상 갈 때도 있음.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://www.montereybayaquarium.org/animal-guide/birds/black-necked-stilt				
사진					
사진출처					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명		영문명	Sandgrouse	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	조류	분류(종)	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세) 깃털				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 조류의 특별한 특징은 사막에서 물을 찾는 그들의 긴 비행이다. 물을 찾음으로써 그들은 갈증을 해소하는 것 뿐만아니라 번식을 할 수 있는데, 새끼들에게 그들의 깃털 사이사이에 물을 담아 전달해줄 수 있기 때문이다. 특히 수컷의 복부 깃털은 15~20ml 만큼의 물을 수용할 수 있다. 둥지들은 대개 수원에서부터 25 마일 정도 떨어져 있지만 그들의 물을 나르는 데에는 지장이 없다.		현상이 나타나는 원리	일반적인 깃털과는 확연한 차이를 보이는데, 복부 깃털의 가시들의 형태가 다르다. 건조할 때는 깃털 가시가 말려 있다가 때가되면 코일이 풀리면서 깃털 사이에 충분한 공간이 생기며 물을 머금는다.	
서식환경	Desert Ecosystem				
Keywords	Water				
출처	http://www.livescience.com/3191-spookfish-world-strangest-eyes.html MacLean, G.L. (1983) Water Transport by Sandgrouse. BioScience, 33(6), 365-369.				
사진					
사진 출처	http://creagrus.home.montereybay.com/sandgrouse.html				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☒ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타(우수활용)			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타 (상세)			
	- 건물의 패시브 환기 시스템에 적용, 튜브의 모양을 바꿔 지열을 사용한 냉난방 시스템을 유도 (AskNature)-				
실제 사례					

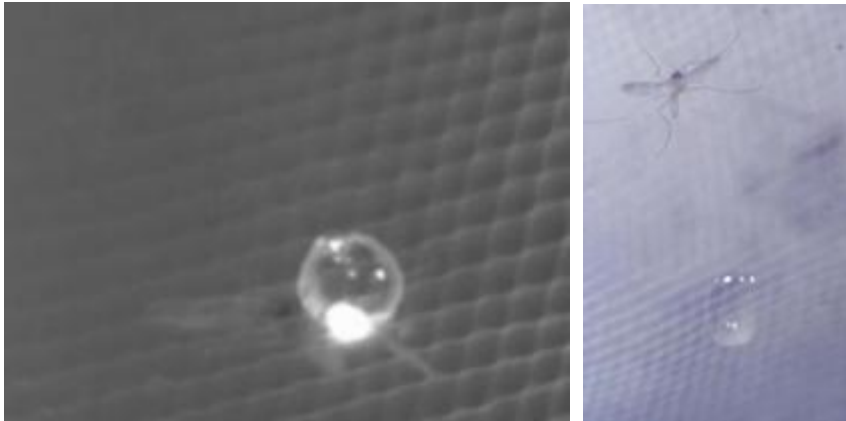
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동	●		빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정확	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	갑작도요	영문명	Phalarope	학명	Actitis hypoleucos
분류(계)	동물계	분류(강)	조강	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 부리				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	부리의 형태와 움직임을 통해 소량의 물을 이동시킴.		현상이 나타나는 원리	새는 길고 얇은 원통형의 부리를 반복적으로 빠르게 움직여 물(먹이)을 마시게 됨.	
서식환경	강가, 호숫가, 바닷가				
Keywords	Absorption				
출처	Steven V. (2013). Comparative Biomechanics. Princeton Press.				
사진	(a)  (b) 				
사진출처	Steven V. (2013). Comparative Biomechanics. Princeton Press.				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 우수를 벽면 내부에 계속적으로 흐를 수 있게 함으로써 단열 성능을 높일 수 있을 것으로 기대됨. - 우수를 반복적으로 끌어올렸다가 흘러내리게 하여 건조한 기후의 습도를 높여줌.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항	●		열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	물고기	영문명	Fish	학명	-
분류(계)	동물	분류(강)	어류	분류(종)	물고기
요소	■ 외부 □ 표면부 □ 내부 (상세) 물고기의 움직임				
Level	□ 형태(Morphology) ■ 행동(Behavior) □ 생리학(Physiology) □ 생화학(Biochemistry)				
현상	물고기의 움직임(헤엄치는 원리)을 본떠 난류로 발전		현상이 나타나는 원리	물이 흐르다 장애물을 만나면 약한 난류가 생기는데 물고기는 이 난류를 타고 유유히 헤엄칠 수 있음. 난류의 회전 방향이 변할 때 마다 물고기가 자신의 몸을 움직이는 방향을 바꾸며 앞으로 나감.	
서식환경	물 속				
Keywords	Energy, Generate / Convert Energy				
출처	육은숙, 2012, 지금까지 아무도 몰랐던 80가지 동물·식물의 엄청난 능력, (주)학은미디어, p.p.104~106				
사진					
사진출처	지금까지 아무도 몰랐던 80가지 동물·식물의 엄청난 능력, 육은숙, (주)학은미디어, 2012.06, p.p.106				
적용방안	□ 디자인 □ 재료 □ 구조 □ 시공 □ 실내환경 ■ 기타				
	실내 환경	열(□단열 □난방 □냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(□가습 □제습 □환기 □정화) 제어(□감지 ■작동) □기타()			
	적용부 위	□ 실내평면 □ 골조 □ 외벽 □ 바닥 ■ 기타		(상세)	
	- 풍력발전 설비 (박근송)				
실제 사례	- 미국 캘리포니아 공대 연구진이 난류로 전력을 생산하는 장치를 개발했다. 발전기를 돌리는 날개의 회전축을 바꿈으로써 도시에서 발생하는 난류를 이용하여 계속해서 전력을 생산.				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항	●		열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	모기	영문명	Mosquito	학명	Culiseta longiareolata
분류(계)	동물계	분류(강)	곤충강	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	몸집에 비해 강한 외골격을 가지는 모기는 빗방울의 충격을 최소화한다. 작은 체적과 강한 골격을 활용하여 떨어지는 빗방울의 충격을 최소화한다. 빗방울은 모기보다 무게가 가볍기 때문에 모기와 충돌해도 가속도의 변화가 크게 생기지 않는다. 이것은 결국 모기가 적은 충격을 받는다는 것을 의미한다.		현상이 나타나는 원리	빗방울과 모기는 부딪힘과 동시에 합쳐지게 된다. 모기는 돛의 역할을 하는 날개와 긴 다리를 활용하여 땅에 떨어지기 직전에 날아오른다.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://www.smithsonianmag.com/science-nature/how-do-mosquitoes-fly-in-the-rain-116626497/				
사진					
사진 출처	http://www.smithsonianmag.com/science-nature/how-do-mosquitoes-fly-in-the-rain-116626497/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☒ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☒ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
실제 사례	-				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수	●		공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정확	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	아네모네	영문명	Aggregating anemone	학명	
분류(계)		분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부		(상세)		
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	내부에 붙어서 서식하는 바다 식물에 광합성을 시켜주기 위해 움직임.		현상이 나타나는 원리	아네모네들이 빛을 피하거나 가려워서 바다 식물이 광합성을 하기 위한 적당한 빛을 제공해줌.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://www.montereybayaquarium.org/animal-guide/invertebrates/aggregating-anemone				
사진					
사진출처					
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☒ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☒ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 차양 설계에 적용 가능함.				
실제 사례					

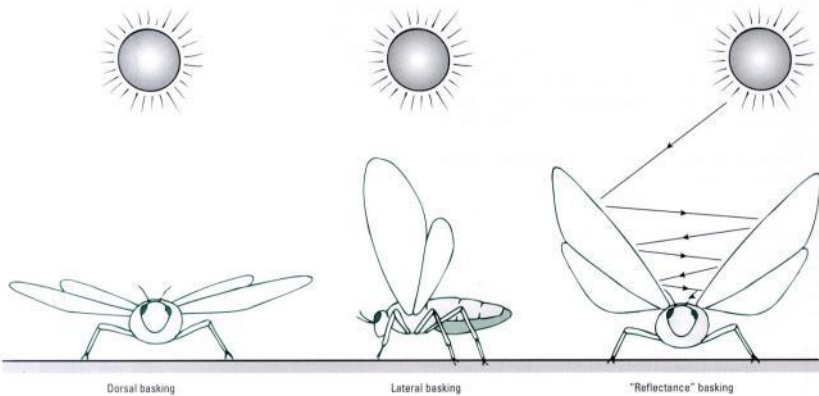
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단	●		공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명		영문명	Desert squirrel	학명	Spermophilus
분류(계)	동물	분류(강)	곤충	분류(종)	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상		현상이 나타나는 원리	몸에 털은 빈약하지만 꼬리에는 무성하게 있어서 그 자체로 파라솔 역할을 하며 그늘을 만들어 줄 수 있다.		
서식환경	사막 생태계				
Keywords					
출처	Environmental Physiology of Animals (2nd ed.). Blackwell Publishing, 630p.				
사진					
사진출처					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 건물의 패시브 환기 시스템에 적용, 튜브의 모양을 바꿔 지열을 사용한 냉난방 시스템을 유도 (AskNature)-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저장			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	표범나비	영문명	Gu-reum-pyo-be om-na-bi	학명	Argynnis anadyomene
분류(계)	동물	분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 빛 조절로 인한 체온조절				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	기온에 상관없이 몸의 온도를 32.5도에서 35.5도로 유지		현상이 나타나는 원리	이 나비는 날개를 이용하여 열을 흡수하는데, 날개를 완전히 피면 태양광선과 직각이 되어 날개가 잘 가열되고, 각도가 작으면 가열되는 비율이 작아진다. 이처럼 날개의 위치변화에 따라 온도를 조절한다.	
서식환경	한반도 산지				
Keywords	constant temperature, homeostasis				
출처	우리가 모르는 동물들의 신비한 능력, 칼 P.N 슈커, 1988, 서울문화사, 106-109p				
사진					
사진출처	http://www.naris.go.kr/v2/naris_search/search_result_detail.jsp?inst_id=1413314				
적용방안	☒ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☒ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 차양의 방향조절에 원리 차용가능 - 표범 무늬의 점처럼 채도와 명도를 이용해 차양 구성 가능				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	나비		영문명			학명		
분류(계)	동물계		분류(강)	곤충강		분류(종)		
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부		(상세) 날개					
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)							
현상	햇빛이 비치는 양에 따라 나비의 행동을 달리하여 적정 양의 열을 받아들일 수 있도록 함.			현상이 나타나는 원리		열의 흡수량을 높이기 위해 날개를 “Reflectance” Basking 자세로 취하게 한다. 날개는 주로 흰색을 띄고 있으며, 반사된 빛은 열의 형태로 몸체에 도달함.		
서식환경								
Keywords	Thermoregulation							
출처	Willmer P., Stone G., & Johnston I. (2008). Environmental Physiology of Animals(2nd ed). Blackwell publishing.							
사진								
사진출처	Willmer P., Stone G., & Johnston I. (2008). Environmental Physiology of Animals(2nd ed). Blackwell publishing.							
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타							
	실내 환경	열(☐ 단열 ☒ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☒ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()						
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)				
실제 사례	- 외부 빛의 양을 감지하여 그에 따라서 움직일 수 있는 반사판을 개발함. 이를 통해 일정한 양의 자연광을 내부로 끌어들이 수 있도록 함 - 위의 형태를 모방하여 건축물을 설계할 경우, 채광을 좋게 할 수 있을 뿐만 아니라 내부 온도를 상승시킬 수 있을 것임							

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	고양이	영문명	Cat	학명	Felis catus
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	집고양이
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 눈				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	고양이는 어둡거나 밝거나 자유롭게 활동할 수 있음		현상이 나타나는 원리	낮에는 홍채 면적이 넓어져 동공 모양이 아몬드 처럼 긴 타원형으로 변함. 고양이는 자신의 눈 전체가 까맣게 보일 정도로 동공을 지름 1cm까지 키우기도 함. 세로로 길게 수축되는 동공 덕분에 다양한 유형의 빛을 더욱 확실하고 정확하게 조절할 수 있음. 고양이의 눈꺼풀은 세로 모양의 동공을 직각으로 덮어줌. 그래서 눈꺼풀을 꼭 닫을수록 눈에 와 닿는 빛의 양은 현저하게 줄어듦. 고양이 눈은 타페텀 (tapetum)이라는 특수한 반사판 때문에 어둠속에서도 역할을 할 수 있음. 타페텀의 역할은 동공을 통해 망막을 통과한 빛을 반사시켜 망막으로 되돌려 보내는 역할을 함	
서식환경					
Keywords	Light				
출처	http://www.sciencetimes.co.kr/?news=%EA%B3%A0%EC%96%91%EC%9D%B4-%EB%88%EC%9D%B4-%EB%B0%A4%EC%97%90-%EB%B9%9B%EB%82%98%EB%8A%94-%EC%9D%B4%EC%9C%A0				
사진					
사진출처	http://walls4joy.com/wallpaper/214812-animals-cats-eyes				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☒ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☐ 기타				
- 실내의 채광 조절에의 활용					
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	마란타	영문명	Maranta	학명	Maranta
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	빛을 최대한 많이 받기 위한 잎의 개폐		현상이 나타나는 원리	빛이 적은 지면에 서식하는 마란타는 빛을 체내에 많이 흡수하기 위해 잎을 움직이는 운동을 함. 주간에는 피우고 야간에는 접음.	
서식환경	남미 열대 아열대우림				
Keywords	굴광성				
출처	Herbert, T.J., Larsen, P.B., Leaf movement in Calathea lutea (Marantaceae),Oecologia, 67, 238-243,1985				
사진					
사진출처	(C) MomokoMinakawa				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타 (태양전지 패널)		(상세)	
	- 태양열을 많이 받는 태양전지패널의 개발 (출처 : 네이처테크) - 창문에 내장되어 있는 블라인드의 각도조절로 인한 자동조절 시스템 (출처 : 네이처테크) - 태양열에 따라 자동적으로 지붕을 조절해주는 시스템 개발				
실제 사례	- MIT에서 개발한 굴광성소재로 인한 무동력 태양전지패널				

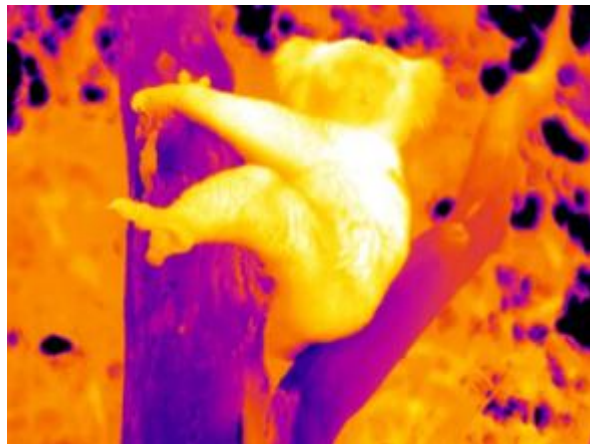
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	도마뱀	영문명	Lizard	학명	Argynnis anadyomene
분류(계)	동물	분류(강)	파충류	분류(종)	도마뱀
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 빛 조절로 인한 체온조절				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	색소세포를 이용하여 체온유지		현상이 나타나는 원리	도마뱀은 크기가 변하는 색소세포를 가지고 있는데, 평소에는 이 세포의 크기가 작아서 태양열을 반사해 체온이 높아지는 것을 방지하지만 체온이 낮아지면 색소세포가 팽창해서 태양열을 더 잘 받아들이게 된다.	
서식환경	산간 초원이나 목은 밭				
Keywords	constant temperature, homeostasis				
출처	우리가 모르는 동물들의 신비한 능력, 칼 P.N 슈커, 1988, 서울문화사, 106-109p				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Lizard				
적용방안	☒ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☒ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☐ 기타				
	- 차양 혹은 창문에 도마뱀의 원리를 이용하여 햇빛으로 인한 더위 혹은 추위 방지 가능				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도	●	기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	캥거루	영문명	Kangaroo	학명	Macropus
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	캥거루
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 배에 달린 주머니				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	약한 새끼를 따뜻한 주머니 안에서 건강하게 키움.		현상이 나타나는 원리	캥거루 어머니의 체온을 그대로 전달 해줘 따뜻한 체온을 유지함.	
서식환경	삼림, 초원, 황무지 등				
Keywords	Heat Conservation, Temperature				
출처	육은숙, 2012, 지금까지 아무도 몰랐던 80가지 동물·식물의 엄청난 능력, (주)학은미디어, p.p.34~35				
사진					
사진출처	지금까지 아무도 몰랐던 80가지 동물·식물의 엄청난 능력, 육은숙, (주)학은미디어, 2012.06, p.p.35				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☒ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☐ 기타				
- 따뜻한 온도가 공기를 통한 전달이 아닌 직접적인 접촉을 통해 전달함. (박근송)					
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도	●	기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	코알라	영문명	Koala	학명	Phascolarctos cinereus
분류(계)	동물계	분류(강)	포유강	분류(종)	코알라
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	몸의 온도를 낮추기 위해 아카시에 나무에 오래시간동안 매달림		현상이 나타나는 원리	아카시아 나무의 온도는 주변 나무에 비해 약7℃ 정도 낮음. (유칼립투스 나무는 약2℃ 정도 낮음) 이로 인해 코알라는 아카시아 나무에 매달려 몸의 온도와 습도를 유지함.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://news.sciencemag.org/biology/2014/06/trees-become-refrigerators-koalas				
사진					
사진출처	http://news.sciencemag.org/biology/2014/06/trees-become-refrigerators-koalas				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수	●		공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성	●		구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	캘리포니아 바다사자		영문명	California sea lion	학명	
분류(계)			분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부			(상세)		
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	태양의 열을 흡수하고 물속의 추위를 견딤			현상이 나타나는 원리		바다사자는 손을 흔들면서 햇빛의 열기를 흡수하고 물속에서 열을 간직함.
서식환경						
Keywords						
출처	http://www.montereybayaquarium.org/animal-guide/marine-mammals/california-sea-lion					
사진						
사진출처						
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타					
	실내 환경	열(☐ 단열 ☒ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽			(상세)	
	☐ 바닥 ☐ 기타					
실제 사례	-					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정확	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성	●		구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	꿀벌	영문명	honeybee	학명	Apis
분류(계)	동물계	분류(강)	곤충강	분류(종)	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세) 발열				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	꿀벌 무리는 적인 호박벌을 둘러싸 열로 공격하여 죽임.		현상이 나타나는 원리	수많은 벌들의 근육의 떨림이 열을 만들어냄.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2012/03/120316-hot-bee-balls-hornets-insect-s-brains-animals-science/				
사진					
사진출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2012/03/120316-hot-bee-balls-hornets-insect-s-brains-animals-science/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타			(상세)
	-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성	●		구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	호박벌	영문명	Carpenter bee	학명	Bombus ignitus
분류(계)	동물	분류(강)	곤충류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	추운 겨울에도 체온을 유지하는 호박벌의 생체구조		현상이 나타나는 원리	날개 주위의 근육을 진동시켜 혈액의 온도를 높인 후 심장과 복부로 보내 체온을 일정하게 유지함. 이러한 구조로 인해 여왕벌은 추운 기후에도 알을 따뜻하게 품을 수 있음.	
서식환경	일본의 경우, 혼슈의 산악지대 및 북해도				
Keywords	혈액순환, 체온보존				
출처	The Bumblebee Body: Temperature Regulation and honeystomach Marine Creatures 港町口科皮膚科 水槽 水槽の科口 口向流 Heinrich,B., Heat-exchange in relation to blood-flow between thorax and abdomen in bumble-bees, Journal of Experimental Biology, 64, 561-585, 1976				
사진					
사진출처	(C) je-sa				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☒ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 호박벌의 혈관비치로 인해 수도 배관 등의 새로운 형태의 난방방식 개발 가능 (출처 : 네이처테크)				
실제 사례	온수파이프 보일러와 같은 원리				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정확	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응	●		기타	

생체명		영문명	Arenivaga	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	곤충	분류(종)	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	빛을 피함으로서 사막 생태계의 뜨거운 환경에서 생존할 수 있다.		현상이 나타나는 원리	이 바퀴벌레 종은 야간에 토양 표면의 20mm에서 50mm 정도를 기어올라왔다가, 낮에는 200mm에서 600mm정도를 다시 파들어간다.	
서식환경	사막				
Keywords					
출처	Environmental Physiology of Animals (2nd ed.). Blackwell Publishing, 624p.				
사진					
사진출처	http://bugguide.net/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☒ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타(우수활용)			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 건물의 패시브 환기 시스템에 적용, 튜브의 모양을 바꿔 지열을 사용한 냉난방 시스템을 유도 (AskNature)-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성	●		빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	초록청개구리	영문명	Green tree frogs	학명	Litoria caerulea
분류(계)	동물계	분류(강)	양서류	분류(종)	L. caerulea
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	내외부의 온도 차이를 이용하여 수분을 형성함		현상이 나타나는 원리	차가운 외부 환경에서 활동하다가 굴속으로 들어오게 되면, 온도 차이로 인해 수분이 발생함. 초록청개구리는 이 물을 마심으로써 습도를 유지함.	
서식환경	Australia's tropical savannas				
Keywords	Hydration				
출처	http://news.sciencemag.org/plants-animals/2011/09/australian-frogs-do-dew				
사진					
사진출처	http://news.sciencemag.org/plants-animals/2011/09/australian-frogs-do-dew				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☐ 기타				
실제 사례	- 내외부의 온도 차이를 이용하여 수분을 생성하여 실내의 습도를 유지함				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성	●		빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	개구리	영문명	Australian Tree Frog	학명	Litoria caerulea
분류(계)	동물	분류(강)	양서류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 피부				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	개구리는 건조한 날씨에도 수화를 유지함		현상이 나타나는 원리	추운 밤에 개구리는 0.07g의 물을 소모함. 그러나 따뜻한 동굴 안에 다시 돌아가면 0.4g (개구리 몸무게의 1%)의 물을 다시 얻을 수 있음. 물 한방울의 60%를 흡수할 수 있음. (condensation)	
서식환경	습한 삼림지역, 집근처의 습한 곳				
Keywords	Hydration, Absorption				
출처	DeYoung, Donald and Hobbs, Derrik. (2009). Discovery of Design. (pp. 20-21, pp. 166-167). Arkansas :Master Books.				
사진					
사진출처	http://australianmuseum.net.au/Green-Tree-Frog				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☒ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☐ 기타				
	- 적은 양의 물을 이용해 실 내부의 가습을 유도함.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각	●		열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	불가사리	영문명	sea star	학명	asteria amurensis
분류(계)	동물	분류(강)	불가사리류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 몸(체온조절)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	몸체가 온도를 조절		현상이 나타나는 원리	불가사리는 물이 빠져서 햇빛이 강하게 내리쬐기 전에 찬물을 잔뜩 머금어서 체온유지를 함.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://www.asknature.org/strategy/64bac6c9b82d580518054d053f4fa6a0#.VKvez02naUk				
사진					
사진출처	Ochre starfish, Pisaster ochraceus / D. Gordon E... / License				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 건물의 온도차 극복방안에 적용 가능함. (AskNature)				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각	●		열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	Central Bearded Dragon	영문명	Central Bearded Dragon	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	파충류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 입 안				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	Central bearded dragon은 체온을 유지하기 위해 햇볕을 쬔다.		현상이 나타나는 원리	몸의 체온이 너무 많이 올라가면 머리로 통하는 피의 체온을 낮추기 위해 다양한 정도로 입을 열고 입 안의 축축한 막으로부터 증발 냉각을 이용함.	
서식환경	숲, 관목과 작은 산 초원				
Keywords	Air, heat, sunlight, evaporation				
출처	http://australianmuseum.net.au/central-bearded-dragon				
사진					
사진출처	http://australianmuseum.net.au/central-bearded-dragon				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 온도를 위해 증발 냉각을 이용하여 온도조절을 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수	●		공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	개복치	영문명	Ocean Sunfish	학명	Mola mola
분류(계)	동물	분류(강)	경골어류	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 피부				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	개복치는 바다 깊은 곳에 먹이를 찾아가기 위해 몸을 따뜻하게 함.		현상이 나타나는 원리	온대성 어류로, 보통 바다의 중층에서 헤엄쳐 다니지만 하늘이 맑고 파도가 없는 조용한 날에는 외양의 수면 위에 등지느러미를 보이면서 천천히 헤엄치거나 옆으로 누워 뜨기도 함. 물 안에서도 햇빛을 받기 위해 옆으로 헤엄침.	
서식환경	외양 (한국, 일본 홋카이도 이남, 세계의 온대 및 열대 해역)				
Keywords	Thermoregulation				
출처	http://news.discovery.com/animals/giant-fish-sunbathes-to-warm-up-for-deep-dives-150209.htm				
사진					
사진출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1057758&cid=40942&categoryId=32583				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☒ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타			(상세)
	- 실내 온도를 유지하기 위해 햇빛을 더 잘 받게 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	●
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명		영문명	Tree-hole Frog	학명	Metaphrynella sundana
분류(계)	동물	분류(강)	양서류	분류(종)	M. sundana
요소	■ 외부 □ 표면부 □ 내부 (상세)				
Level	□ 형태(Morphology) ■ 행동(Behavior) □ 생리학(Physiology) □ 생화학(Biochemistry)				
현상	Tree-hole Frog 수컷은 소리를 크게 내어 짝을 찾음		현상이 나타나는 원리	Tree-hole Frog 수컷은 짝을 찾기 위해 속이 빈 나무의 구멍으로 소리를 내어 크게 공명시킴.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2002/12/1204_021204_TreeFrogs.html				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Metaphrynella_sundana				
적용방안	□ 디자인 □ 재료 □ 구조 □ 시공 □ 실내환경 □ 기타				
	실내 환경	열(□단열 □난방 □냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(□가습 □제습 □환기 □정화) 제어(□감지 □작동) □기타()			
	적용부위	□ 실내평면 □ 골조 □ 외벽 □ 바닥 □ 기타		(상세)	
	-				
실제 사례					

5. Movement (움직임)

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동	●		빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	바다뱀	영문명	yellow-bellied sea snake	학명	Hydrophis platurus
분류(계)		분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 물 마시는 행태				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	7달 동안 물을 마시지 못해도 살 수 있음 - 바다뱀의 움직임이 효율적임	현상이 나타나는 원리	- 바다거북과 달리 바닷물의 소금을 필터하는 능력이 없음. 그래서 몇 달 동안 물을 마시지 않음. 빗물을 마시고 사는데 우기에만 마실 수 있어 미리 마셔놓고 저장함 - 모터 베이스 기계보다 바다뱀 형태를 딴 로봇이 효율적		
서식환경	coast of Costa Rica				
Keywords					
출처	http://phys.org/news/2014-03-sea-snake-months.html				
사진					
사진 출처	Credit: Aloaiza/Wikipedia				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(저장)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	-				
실제 사례					

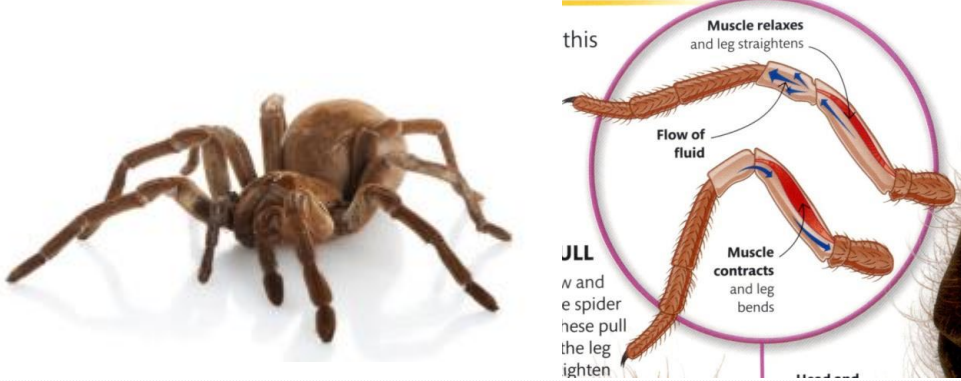
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	파리지옥	영문명	Dionaea	학명	Dionaea muscipula
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	파리지옥
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	가운데 주맥(主脈)을 중심으로 앞의 양쪽이 오므라들어 닫힘.		현상이 나타나는 원리	파리지옥의 경우 함정 안쪽에는 예민한 감각털이 앞 양쪽에 3개씩 있는데 감각털을 건드리면 벌어져 있던 앞이 닫힘.	
서식환경	이끼 낀 습지				
Keywords					
출처	http://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%8B%9D%EC%B6%A9%EC%8B%9D%EB%AC%BC				
사진					
사진출처	https://mirror.enha.kr/wiki/%ED%8C%8C%EB%A6%AC%EC%A7%80%EC%98%A5				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☒ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 겨울철에 문틀, 창문틀에서 가장 많은 열손실이 발생함. 문이 닫히면 자동으로 문틀 사이를 밀착시켜 주도록 하여 열손실을 줄일 수 있도록 활용. (김은하)				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	도마뱀붙이	영문명	Gecko	학명	Gekko Japonicus
분류(계)	동물	분류(강)	파충류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	점착력이 있는 발가락을 가지고 있는데, 이 기능을 활성화 및 비활성화 시키는 것 가능함.		현상이 나타나는 원리	달라붙는 정도를 조절하기 위해 발가락 털의 각도와 커브를 매우 빠르게 바꿀 수 있음	
서식환경					
Keywords					
출처	http://voices.nationalgeographic.com/2014/08/12/geckos-animals-science-sticky-glue-tape-toes/				
사진					
사진출처	http://voices.nationalgeographic.com/2014/08/12/geckos-animals-science-sticky-glue-tape-toes/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	골리앗 거미		영문명	Goliath Spider	학명	Theraphosa blondi
분류(계)	동물계		분류(강)	거미강	분류(종)	타란툴라
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 지느러미 형태					
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	다리의 운동을 근육이나 뼈 대신 몸속의 체액을 활용하여 유도함.			현상이 나타나는 원리	몸속의 체액을 다리로 보내거나 다리에서 몸통으로 이동시켜 관절이 수축 및 이완될 수 있도록 함.	
서식환경	우림지역 (남미)					
Keywords	Locomotion					
출처	Smithsonian.(2012).Super Nature Encyclopedia. Smithsonian Institution.					
사진						
사진 출처	http://www.tarantulaguide.com/tarantulas/goliath-bird-eating-tarantulas Smithsonian.(2012).Super Nature Encyclopedia. Smithsonian Institution.					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타					
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타 (상세) 파사드 시스템				
	- 건물 내부나 파사드 시스템에서 작동하는 요소를 기계가 아닌 상수관 등과 같은 기존의 설비장치들과 함께 움직이도록 함.					
실제 사례	-					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	난초과 식물	영문명	Orchidaceae	학명	Orchidaceae
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	난초
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부		잎		
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	외부자극에 따른 형태변화		현상이 나타나는 원리	꽃가루 매개체가 꽃 안쪽으로 들어오면 꽃 잎을 닫아 꽃가루를 전달함.	
서식환경					
Keywords	Moving plant				
출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/				
사진					
사진 출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☒ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ (상세) 접촉에 반응하여 열리고 닫히는 개구부, 외피 ☐ 바닥 ☐ 기타			
	- 외부자극에 반응하여 형태변화하는 특징을 이용하여 외부 환경에 민감하게 대응하는 개구부와 외피로서 적용 가능				
실제 사례					

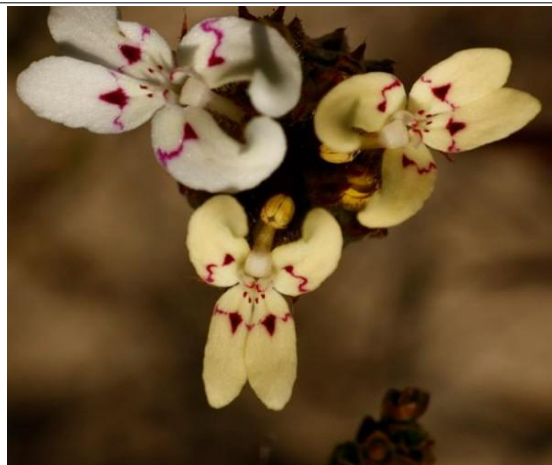
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	풍년화	영문명	Witch Hazel	학명	Hamamelis virginiana
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	풍년화
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 ☐ 잎				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	외부자극에 따른 형태변화	현상이 나타나는 원리	열매가 익으면 둘로 갈라지며 씨앗을 10m 거리까지 분출시킴.		
서식환경	캐나다 동부, 미국 동부				
Keywords	Moving plant				
출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/				
사진					
사진출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☒ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ (상세) 접촉에 반응하여 열리고 닫히는 개구부, 외피 ☐ 바닥 ☐ 기타			
실제 사례	- 기후 변화에 반응하여 형태변화하는 특징을 이용하여 외부 환경에 민감하게 대응하는 감지 센서의 원천기술로서 IOT건물 또는 빠르고 강한 반응을 요구하는 자동화 건축요소에 적용 가능.				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	후라	영문명	Hura crepitans	학명	Hura crepitans
분류(계)	식물	분류(강)	진정쌍자엽식물	분류(종)	H. crepitans
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부		앞		
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	외부자극에 따른 형태변화		현상이 나타나는 원리	열매가 익으면 둘로 갈라지며 씨앗을 100m 거리까지 분출시킴.	
서식환경					
Keywords	Moving plant				
출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/				
사진					
사진출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☒ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세) 접촉에 반응하여 열리고 닫히는 개구부, 외피	
	- 기후 변화에 반응하여 형태변화하는 특징을 이용하여 외부 환경에 민감하게 대응하는 감지 센서의 원천기술로서 IOT건물 또는 빠르고 강한 반응을 요구하는 자동화 건축요소에 적용 가능.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	봉선화	영문명	Triggerplant	학명	Stylidium
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	봉선화
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부		잎		
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	외부자극에 따른 형태변화		현상이 나타나는 원리	외부자극에 반응하여 꽃잎을 재빨리 감싸서 꽃가루 매개체(곤충)에 꽃가루를 묻힐 수 있도록 함	
서식환경					
Keywords	Moving plant				
출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/				
사진					
사진 출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☒ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ (상세) 접촉에 반응하여 열리고 닫히는 개구부, 외피 ☐ 바닥 ☐ 기타			
	- 외부자극에 반응하여 형태변화하는 특징을 이용하여 외부 환경에 민감하게 대응하는 감지 센서의 원천기술로서 IOT건물 또는 빠르고 강한 반응을 요구하는 자동화 건축요소에 적용 가능.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화	빛	빛의 전달	공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장		빛의 흡수		공기의 저장	
	물의 이동		빛의 차단		공기의 저항	
	물의 생성		빛의 반사		공기에의 반응	
	물의 차단		빛에의 반응		공기 정화	
	물의 여과	열	열의 전도	기타	음의 전달	
	증발냉각		열의 차단		작동(움직임)	●
	물에의 저항		열의 생성		구조	
	물에의 반응		열에의 반응		기타	

생체명	서양 봉선화	영문명	Impatiens	학명	Impatiens
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	Garden impatiens
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부		잎		
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	외부자극에 따른 형태변화	현상이 나타나는 원리	열매가 익은 후 열매를 건드리면 씨앗을 몇 m 정도 분출시킴.		
서식환경	발아적온은 20℃이다. 약간 그늘진 곳을 좋아한다. 고온 건조한 곳과 15℃ 이하의 온도에서는 생육이 좋지 않다.				
Keywords	Moving plant				
출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/				
사진					
사진 출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☒ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ (상세) 접촉에 반응하여 열리고 닫히는 개구부, 외피 바닥 ☐ 기타			
	- 외부자극에 반응하여 형태변화하는 특징을 이용하여 외부 환경에 민감하게 대응하는 개구부에 적용 가능				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	Sensitive Partridge Pea	영문명	Sensitive Partridge Pea	학명	Chamaecrista nictitans
분류(계)	식물	분류(강)	진정쌍자엽식물	분류(종)	C. nictitans
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 잎				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	외부자극에 따른 형태변화		현상이 나타나는 원리	외부자극이 가해지면 작은 잎들을 접어 위험으로부터 잎들을 보호함.	
서식환경	온난성 기후, 열대성 기후				
Keywords	Moving plant				
출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/				
사진					
사진 출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☒ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ (상세) 접촉에 반응하여 열리고 닫히는 개구부, 외피			
	- 외부자극에 반응하여 형태변화하는 특징을 이용하여 외부 환경에 민감하게 대응하는 개구부와 외피에 적용 가능				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	Catclaw Brier	영문명	Catclaw Brier	학명	Mimosa nuttallii
분류(계)	식물	분류(강)	진정쌍자엽식물	분류(종)	Mimoseae
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부		앞		
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	외부자극에 따른 형태변화		현상이 나타나는 원리	외부자극에 의해 앞이 접히는 운동 잠시 시간이 지나면 앞들은 천천히 원래의 위치로 움직이지만 다시 자극 을 주면 운동을 시작함.	
서식환경					
Keywords	Moving plant				
출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/				
사진					
사진출처	http://ozarkedgewildflowers.com/summer-wildflowers/sensitive-brier-mimosa-nuttallii/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☒ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ (상세) 접촉에 반응하여 열리고 닫히는 개구부, 외피 ☐ 바닥 ☐ 기타			
	- 외부자극에 반응하여 형태변화하는 미모사의 특징을 이용하여 외부 환경에 민감하게 대응하는 개구부와 외피에 적용 가능				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	끈끈이주걱		영문명	sundews	학명	Drosera rotundifolia
분류(계)	식물		분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	끈끈이주걱
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부			잎		
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	외부자극에 따른 형태변화			현상이 나타나는 원리	외부자극을 민감한 촉수들로 감지해서 먹이를 잡기위해 잎을 빠르게 중앙으로 접음.	
서식환경	들판의 양지쪽 산성 습지					
Keywords	Moving plant, 식충식물					
출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/					
사진						
사진출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타					
	실내 환경		열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☒ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위		☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세) 접촉에 반응하여 열리고 닫히는 개구부, 외피	
	- 외부자극에 반응하여 형태 변화하는 식충식물의 특징을 이용하여 외부 환경에 민감하게 대응(열림, 닫힘)하는 개구부와 외피로서 적용 가능					
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	사라세니아		영문명	pitcher plant		학명	Sarracenia	
분류(계)	식물		분류(강)	쌍떡잎식물		분류(종)	사라세니아	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부			인				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)							
현상	외부자극에 따른 형태변화			현상이 나타나는 원리	벌레가 식물이 가지고 있는 포충낭 안으로 들어가면 자동적으로 출구를 앞으로 닫음.			
서식환경	습지에서 자라는 여러해살이풀							
Keywords	Moving plant, 식충식물							
출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1107065&cid=40942&categoryId=32728							
사진								
사진 출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1107065&cid=40942&categoryId=32728							
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타							
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☒ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()						
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ (상세) 접촉에 반응하여 열리고 닫히는 개구부, 외피						
실제 사례	- 외부자극에 반응하여 형태 변화하는 사라세니아의 특징을 이용하여 외부 환경에 민감하게 대응하는 개구부와 외피의 덮개 또는 차양으로서 적용 가능							

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	네펜데스		영문명	Nepenthes	학명	Nepenthes
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물		분류(종)	네펜데스
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부			잎		
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	외부자극에 따른 형태변화		현상이 나타나는 원리	벌레가 식물이 가지고 있는 포충낭 안으로 들어가면 자동적으로 출구를 앞으로 닫음.		
서식환경	주로 중국 남부·인도차이나·말레이시아 등지					
Keywords	Moving plant, 식충식물					
출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1100746&cid=40942&categoryId=32693					
사진						
사진출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1100746&cid=40942&categoryId=32693					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타					
	실내환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☒ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세) 접촉에 반응하여 열리고 닫히는 개구부, 외피		
	- 외부자극에 반응하여 형태 변화하는 네펜데스의 특징을 이용하여 외부 환경에 민감하게 대응하는 개구부와 외피의 덮개 또는 차양으로서 적용 가능					
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	벌레잡이제비꽃	영문명	Pinguicula vulgaris var. macroceras	학명	Pinguicula vulgaris var. macroceras
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	제비꽃
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부		꽃잎		
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	외부자극에 따른		현상이 나타나는 원리	옆면에 선모가 나 점액을 분비하여 작은 벌레를 잡음.	
서식환경	반구의 한대지방				
Keywords	식충식물				
출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1100745&cid=40942&categoryId=32726				
사진					
사진 출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1100745&cid=40942&categoryId=32726				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세) 외피에서 건물이 대기정화에 기여, 미세먼지 집진 가능	
	- 외부자극에 반응하여 점액을 분비하는 특징을 이용하여 외부 대기의 미세먼지를 모아 대기환경에 긍정적 영향을 미치는 외피로서 적용 가능				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	벌레먹이말		영문명	Aldrovanda vesiculosa	학명	Aldrovanda vesiculosa
분류(계)	식물		분류(강)	진정쌍떡잎식물군	분류(종)	벌레먹이말○
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부			앞		
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	외부자극에 따른 형태변화			현상이 나타나는 원리	잎몸이 바구니처럼 생기고 길이 4~5cm로, 조개처럼 여닫으면서 들어오는 벌레를 소화, 흡수함	
서식환경	고인 물속					
Keywords	식충식물					
출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/					
사진						
사진출처	http://www.smashinglists.com/10-most-beautiful-rapidly-moving-plants/					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타					
	실내환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☒ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☒ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ (상세) 접촉에 반응하여 열리고 닫히는 개구부, 외피 바닥 ☐ 기타				
	- 외부자극에 반응하여 잎 몸을 여닫는 특징을 이용하여 외부 환경에 민감하게 대응하는 개구부와 외피로서 적용 가능					
실제 사례						

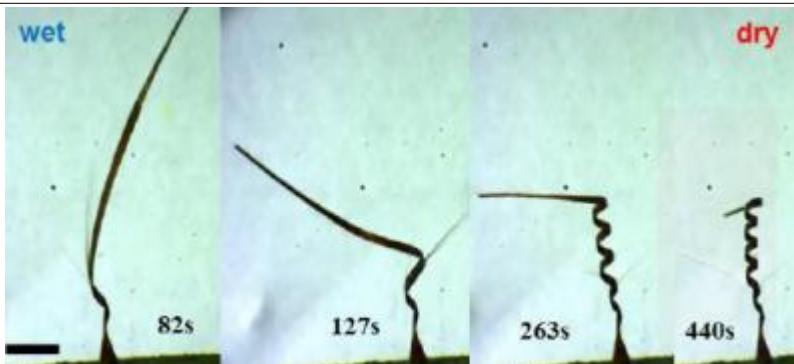
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	초록머리난초	영문명	Green Hooded Orchids	학명	Pterostylis
분류(계)	식물계	분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 꽃잎				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	벌레가 앉으면 일시적으로 닫아버리는 꽃잎의 구조임.		현상이 나타나는 원리	벌레가 입술 꽃잎에 앉게 되며 꽃잎이 닫혀버림. 꽃 내부에 갇히게 된 벌레는 살짝 열려있는 상부 쪽으로 이동하면서 꽃가루를 몸에 묻히게 되고, 닫힌 꽃은 약 30초 후에 열리게 됨. 해방된 벌레는 다른 꽃으로 이동하게 되고 이러한 현상은 난초의 번식을 도움.	
서식환경					
Keywords	Locomotion				
출처	http://creation.com/the-love-trap#f3 http://creation.com/design-in-australian-plants				
사진					
사진출처	http://www.teara.govt.nz/en/photograph/9936/greenhood-orchid				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 환경적인 기능과 직접적인 연관성이 없지만, 외부 환경을 감지하고 그것에 대응할 수 있는 내부 환경을 만들고자 할 때 활용 가능함 (차양, 환기구의 움직임, 우수의 저장 및 이동, 등) (강준경)				
실제 사례	-				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	들모란과 허브	영문명	Herb	학명	
분류(계)	식물	분류(강)	허브	분류(종)	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	씨앗의 분산법 현상.		현상이 나타나는 원리	아열대 우림지역에 서식하고 있는 들모란과 허브는 빗물방울이 떨어지는 에너지를 이용하여 씨앗이 분출됨.	
서식환경	아열대 우림지역				
Keywords	운동에너지				
출처	Marco A. Pizo and L. Patrícia C. Morellato, A new rain-operated seed dispersal mechanism in Bertolonia mosenii (Melastomataceae), a Neotropical rainforest herb, American Journal of Botany, 89, 169-171, 2002				
사진					
사진출처	https://www.flickr.com/photos/quimbaya/				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타 (실외옥상)		(상세)	
	- 빗물의 에너지를 활용하여 우력발전의 설계 및 개발이 기대됨 (출처: 네이처테크) - 비가 많이 오는 우림지역에 활용 가능함.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	화란쥐손이풀	영문명	Stork's Bill	학명	Erodium cicutarium
분류(계)	식물계	분류(강)		분류(종)	E. cicutarium
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 흡습성 까끄라기				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	흡습성 까끄라기는 습도 변화에 의해 형상이 변화한다. 상대 습도를 변화 시켜가면서 까끄라기의 형상 변화 양상을 살펴 보면 상대습도가 낮을 경우에는 나선형으로 꼬여 있다가 상대 습도를 높여 갈수록 선형으로 펴지게 된다.		현상이 나타나는 원리	흡습성 까끄라기의 변형은 상대 습도 변화에 따라서 가역적으로 이루어진다. 자연 상태에서는 낮밤의 습도 변화 주기에 따라 까끄라기의 변형이 이루어지며 이러한 변형이 반복되면서 기계적 에너지를 저장하고 방출하는 메커니즘이 반복된다. 이 메커니즘을 이용하여 흡습성 까끄라기는 땅속으로 파고들어가게 된다.	
서식환경					
Keywords					
출처	정원종, 김원정, 김호영. (2013). 흡습성 까끄라기를 갖는 씨앗의 운동성. 대한기계학회 춘추학술대회, 2013(12).				
사진					
사진출처	정원종, 김원정, 김호영. (2013). 흡습성 까끄라기를 갖는 씨앗의 운동성. 대한기계학회 춘추학술대회, 2013(12).				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☒ 시공 ☐ 실내환경 ☒ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☒ 골조 ☐ 외벽 ☐ (상세) 바닥 ☒ 기타			
실제 사례	-				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	Planthopper	영문명	Planthopper	학명	Issus coleoptratus
분류(계)	동물계	분류(강)	곤충류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	어린 Planthopper는 한번에 1미터 까지 뛸 수 있다.	현상이 나타나는 원리	점프를 하기 위해 톱니바퀴 형태를 사용한다.		
서식환경					
Keywords					
출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2013/09/130912-planthopper-gear-wheel-insect-legs-science/				
사진	 				
사진출처					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	대유동방아벌레	영문명	Click Beetle	학명	Agrypnus argillaceus (Solsky)
분류(계)	동물	분류(강)	곤충	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 배 부분				
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	대유동방아벌레는 뒤집어지면 다시 뒤집을 수 있음		현상이 나타나는 원리	대유동방아벌레는 뒤집어지면 거대한 배 부분을 이용해 스프링 메커니즘으로 딱딱거리며 튀어오르는 습성이 있음.	
서식환경	산지 (한국, 중국, 대만, 인도네시아, 극동 러시아, 오스트레일리아)				
Keywords	Material				
출처	http://australianmuseum.net.au/click-beetles				
사진					
사진출처	http://australianmuseum.net.au/click-beetles				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 건축재료에 적용 가능함.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	Chrysopelea		영문명	Chrysopelea		학명	Chrysopelia	
분류(계)	동물계		분류(강)	석형류		분류(종)		
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)							
Level	☒ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)							
현상	뱀인데 나뭇가지사이 100m 정도를 날 수 있음			현상이 나타나는 원리		그들의 갈비뼈를 비틀고 공중에서 몸을 평평하게 함. 25도 정도의 각도로 머리가 위로 향하고 꼬리가 아래에 있는 자세로 떨어짐.		
서식환경								
Keywords								
출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2010/11/101124-flying-snakes-fly-science-darpa-dod-socha/							
사진								
사진출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2010/11/101124-flying-snakes-fly-science-darpa-dod-socha/							
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타							
	실내 환경		열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()					
	적용부위		☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타				(상세)	
	-							
실제 사례								

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정확	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	백상아리	영문명	Great White Shark	학명	Carcharodon carcharias
분류(계)	동물계	분류(강)	연골어강	분류(종)	백상아리
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 지느러미 형태				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	빠른 유속을 뚫고 균형을 유지한 채 움직임.		현상이 나타나는 원리	등지느러미는 몸통이 구르지 않도록 균형을 유지해 줌. 반면에 꼬리지느러미는 좌우로 움직이면서 앞으로 힘차게 움직일 수 있도록 함.	
서식환경	연안에서부터 먼 바다까지				
Keywords	Locomotion				
출처	Smithsonian.(2012).Super Nature Encyclopedia. Smithsonian Institution.				
사진					
사진출처	http://animals.nationalgeographic.com/animals/photos/great-white-sharks/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☒ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타 (상세) 장식물, 차양 등			
	- 건축물의 디자인이나 외부 장식물에 활용함으로써 강한 풍속을 견딜 수 있는 구조로 제작 - 강한 바람에도 견디는 외부 차양의 디자인에 활용				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	●
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	흑등고래	영문명	Humpback Whale	학명	Megaptera novaeangliae
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	흑고래
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 지느러미의 돌기				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	물속에서 오래 떠서 느린 속도로도 잘 이동할 수 있음.		현상이 나타나는 원리	길고 가는 가슴지느러미가 단면이 위로 볼록한 모양인데, 흑처럼 생긴 돌기가 20여개 나 있음. 이 지느러미의 돌기들이 소용돌이를 일으키기 때문에 물속에서 오래 떠 느린 속도로 더 잘 이동할 수 있음.	
서식환경	해안				
Keywords					
출처	이인식, 2012, 김영사, 자연은 위대한 스승이다, pp.128-130				
사진					
사진출처	http://article.joins.com/news/article/article.asp?total_id=8959084&cloc=olink article default				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(전기 생산)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
실제 사례	- 풍력발전 터빈의 날개에 활용 (출처: 이인식, 2012, 김영사, 자연은 위대한 스승이다, pp.128-130) - 환풍기에 풍력발전 날개처럼 적용하여 꾸준한 환기 유도				
	바람이 너무 빠르거나 너무 늦게 불면 풍차의 날개는 움직이지 않는다. 흑등고래는 지느러미의 전면에 있는 돌기들 덕분에 멈추지 않고 잘 이동할 수 있기 때문에, 이를 본떠서 풍력발전 터빈의 날개에 돌기를 달아주어 바람의 속도가 낮은 상태에서도 에너지를 발생할 수 있도록 한 것이다. 이러한 방법으로 풍력발전량을 연간 20%까지 향상시킬 수 있는 것으로 나타났다.				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수	●		공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단	●		공기의 저항	●
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	●
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

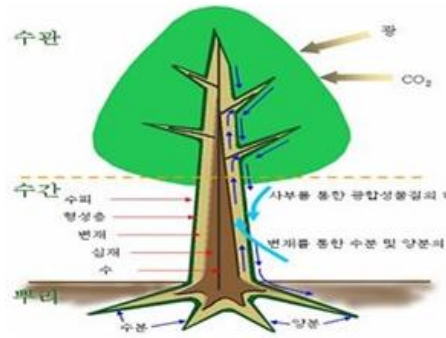
생체명	무초	영문명	Dancing Plant	학명	Codariocalyx motorius
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	-
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세) 잎				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	작은 잎은 햇빛을 보거나 음악을 틀면 “춤”을 춤.		현상이 나타나는 원리	작은 잎들이 햇빛을 받기 위해 타원형 패턴으로 연속적으로 움직임. 작은 잎들이 이 정보를 큰 잎으로 전해 큰 잎들도 움직임. 햇빛 말고도 특별히 높은 음에 반응하여 움직이고 이런 소리들을 많이 들을수록 더 움직임이 향상됨.	
서식환경	따뜻한 곳				
Keywords	Detection, Light				
출처	https://austinbotany.wordpress.com/2014/03/29/codariocalyx-motorius-dancing-plant-telegraph-plant-formerly-desmodium-gyrans/				
사진					
사진 출처	https://typicalgardener.wordpress.com/2012/04/26/dancing-plant-desmodium-gyrans/				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☐ 기타				
	- 이 원리를 이용하여 루버에 적용해서 자동으로 감지하여 움직이는 시스템을 만들 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응	●		기타	

생체명	미모사	영문명	Sensitive Plant	학명	Mimosa pudica L.
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	M. pudica
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 잎				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	잎을 흔들거나 만지면 잎이 안으로 접힘.		현상이 나타나는 원리	위험으로부터 방어하기 위해 잎을 오므림. 몇 분 후에 다시 열림.	
서식환경	들판, 길가, 산, 습지				
Keywords	Detection				
출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2428008&cid=46686&categoryId=46694				
사진					
사진 출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1096336&cid=40942&categoryId=32718				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	-				
실제 사례					

6. System (시스템)

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동	●		빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	고로쇠 나무	영문명	Water Tree	학명	Acer mono
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 목부				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	목부에 상처를 내면 수액이 흐름.	현상이 나타나는 원리	이른 봄에 줄기와 가지의 목질부 세포에 형성되는 압력의 차이로 수액이 나오고 밤과 낮의 일교차 (약 15~20℃)가 클 때 많이 분출됨. 나무가 자라는 지대가 높을수록 수간압의 차이가 커짐.		
서식환경	산지 숲속				
Keywords	Water collection				
출처	http://www.nature.go.kr/newkfsweb/cop/bbs/selectBoardArticle.do?nttlId=2979829&bbsId=BBSMSTR_1423&pageUnit=10&pageIndex=4&searchtitle=title&searchcont=&searchkey=&searchwriter=&searchWrd=&ctgryLrcls=&ctgryMdcls=&ctgrySmcls=&ntcStartDt=&ntcEndDt=&mn=KFS_02_08_03_10&orgId=kfs				
사진	  <고로쇠나무 수액채취> <나무 내 수액의 순환경로>				
사진 출처	http://www.nature.go.kr/newkfsweb/cop/bbs/selectBoardArticle.do?nttlId=2979829&bbsId=BBSMSTR_1423&pageUnit=10&pageIndex=4&searchtitle=title&searchcont=&searchkey=&searchwriter=&searchWrd=&ctgryLrcls=&ctgryMdcls=&ctgrySmcls=&ntcStartDt=&ntcEndDt=&mn=KFS_02_08_03_10&orgId=kfs				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☒ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☒ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 (상세) ☒ 바닥 ☐ 기타			
	- 실내 바닥이나 외벽에 이 원리를 적용하여 냉난방으로 이용하거나 집수하여 건물을 세척할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달	●	공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정확	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	전갈	영문명	Scorpion	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	거미강	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) Eyes				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	전갈은 6-12개의 눈을 가지고 있는데도 불구하고 눈의 시력이 좋지 않지만 쉽게 어두운 곳에서 빛을 구별할 수 있음		현상이 나타나는 원리	전갈은 쉽게 어두운 곳에서 빛을 구별하고 직사광선을 피하고 별빛과 달빛에 의해 탐색하는데 뛰어난 low light sensitivity 성능에 도움을 줌.	
서식환경					
Keywords	Light, Control				
출처	australianmuseum.net.au/scorpions				
사진					
사진출처	australianmuseum.net.au/scorpions				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☒ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 전갈의 눈은 어두운 곳에서 빛을 구별하고 직사광선을 피하기 때문에 건물에 들어오는 직사광선을 감지하여 제어 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수	●		공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	해바라기		영문명	sunflower		학명	Helianthus annuus	
분류(계)	식물		분류(강)	쌍떡잎식물		분류(종)	해바라기	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부				꽃, 잎			
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)							
현상	굴광성			현상이 나타나는 원리		굴광성은 식물의 성장 호르몬인 옥신에 의해 나타남. 대부분 성장 호르몬은 강한 빛을 받으면 파괴되기 쉬움. 그 결과 옥신은 항상 햇빛 반대로 이동해 세포분열을 일으키게 되다보니 식물이 햇빛을 향해 굽음.		
서식환경	양지바른 곳							
Keywords	phototropism							
출처	http://www.sciencetimes.co.kr/?p=86850&cat=128&post_type=news&paged=123							
사진								
사진출처	http://science-all.com/sunflower.html							
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☒ 기타							
	실내환경		열(☐ 단열 ☒ 난방 ☐ 냉방) 빛(☒ 조명 ☒ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()					
	적용부위		☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ (상세) 천창, 개구부 바닥 ☐ 기타					
	- 천창 및 빛 우물 설계 시 해바라기의 굴광성을 이용하여 다량의 빛을 수집 이용가능							
실제 사례								

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도	●	기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	고래	영문명	Whale	학명	Cetacea
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 지느러미				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	심장으로 가는 혈액의 온도를 변화 시킴.		현상이 나타나는 원리	바다표범이나 고래의 지느러미나 다리를 통과하는 굵은 동맥은 그물코처럼 정맥과 엉켜 있어 심장에 돌아가기 전에 충분히 따뜻해짐.	
서식환경					
Keywords	열 손실, 열 보존				
출처	보리스 웨드로비치 세르게예프, 2000, 청아출판사, 동물들의 신비한 초능력, pp.136-139				
사진					
사진출처	http://www.chogabje.com/board/print.asp?c_idx=39365&c_cc=AM				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 공기가 여러 곳을 돌아 거처울 수 있도록 구조를 구획하여 자연환기 시 공기의 온도가 실내와 보다 비슷해질 수 있도록 함.				
실제 사례					

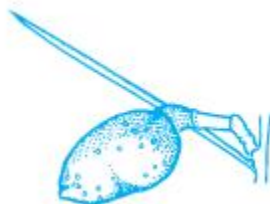
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도	●		음의 전달	
	증발냉각			열의 차단	●		작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	개	영문명	Dog	학명	Canis lupus familiaris
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	개
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 발바닥				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	추운 겨울에도 털이 없는 발바닥이 시리거나 미끄러지지 않음. 발바닥에 동맥(따뜻한 혈액)과 정맥(차가운 혈액)이 가까이 붙어 있음.		현상이 나타나는 원리	단단한 각질로 싸인 둥그런 볼록살이 보온역할, 각질 표면에 미세한 홈이 미끄럼을 방지함. 동맥 혈액의 열을 정맥 혈액에 전달함.	
서식환경	육지 상 거의 모든 환경				
Keywords	Thermal Insulation				
출처	육은숙, 2012, 지금까지 아무도 몰랐던 80가지 동물·식물의 엄청난 능력, (주)학은미디어, p.p.44~46				
사진					
사진출처	지금까지 아무도 몰랐던 80가지 동물·식물의 엄청난 능력, 육은숙, (주)학은미디어, 2012.06, p.p.45				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☒ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 단열재 및 미끄럼 방지 재료를 개발함.				
실제 사례	- 패시브 하우스에서 개 발바닥의 정맥이 동맥의 도움을 받듯이 다른 난방 시설 없이 자체적으로 집 안의 온도를 유지하는 것에 적용됨.				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	●
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	코끼리물범	영문명	elephant seal	학명	Mirounga
분류(계)	동물계	분류(강)	포유류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	포유류이지만 1~2시간동안 물속에서 숨 쉬지 않고 잠수해 있을 수 있음.		현상이 나타나는 원리	몸 내부에 산소를 저장함.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2013/06/130614-diving-mammal-myoglobin-oxygen-ocean-science/				
사진					
사진출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2013/06/130614-diving-mammal-myoglobin-oxygen-ocean-science/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장	●		빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	-	영문명	Silver Needlewood	학명	Hakea leucoptera R. Br.
분류(계)	식물	분류(강)	Proteaceae	분류(종)	H. leucoptera
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 뿌리				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	원통형 모양의 뿌리줄기에서 물을 생산함.		현상이 나타나는 원리	한쪽 뿌리가 타면 다른 쪽 뿌리로 물이 흘러서 나옴.	
서식환경	평평하고 풀로 덮인 넓은 지역				
Keywords	Water collection				
출처	Cunningham, G.M., Mulham, W.E., Milthorpe P.L, and Leigh, J.H. (1992). <i>Plants of Western New South Wales</i> . CSIRO Publishing.				
사진	 				
사진출처	Cunningham, G.M., Mulham, W.E., Milthorpe P.L, and Leigh, J.H. (1992). <i>Plants of Western New South Wales</i> . CSIRO Publishing.				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☒ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☒ 골조 ☐ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☒ 기타				
	- 골조나 다른 부위에 이 원리를 적용하여 물로 이용한 공기정화나 세척할 때 쓸 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응	●		기타	

생체명	벌새	영문명	Humming bird	학명	Trochilidae
분류(계)	동물	분류(강)	조강	분류(종)	벌새
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세) 휴면				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	먹이를 섭취하지 못하는 밤에 휴면을 하여 체온을 낮춰 열량을 보존함		현상이 나타나는 원리	기존 체온에서 30도가량 낮아진 17도의 체온을 유지하여 기초대사량을 낮춰 일시적인 휴면상태에 들어감.	
서식환경	열대지방, 삼림				
Keywords	energy saving, quiescence				
출처	우리가 모르는 동물들의 신비한 능력, 칼 P.N 슈커, 1988, 서울문화사, 106-109p				
사진					
사진출처	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ursus_arctos_Sk%C3%A5nes_Djurpark.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☒ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 벌새의 휴면상태처럼 건물을 사용하지 않을 때 에너지를 극단적으로 감소시키는 방법을 차용해 볼 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	쟁기발개구리과	영문명	Spadefoot toads American desert toads	학명	Scaphiopus souchii
분류(계)	동물	분류(강)	양서류	분류(종)	개구리
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	땅 속에서 휴면 또는 비활동 상태일 때 토양으로부터 수분을 보충함		현상이 나타나는 원리	깊은 땅 속에서 체액(혈장 및 소변 전해액)의 삼투질 농도를 증가시켜 주변 토양으로부터 물을 흡수함. 이는 해양의 연골어류보다 간단한 신진대사로, 개구리과의 수분경제 (the water economy, 수분출납의 상호관계 또는 이용관계를 규명하는 것) 향상을 보여주는 사례임.	
서식환경	건조지역 땅 속				
Keywords	desert toads, osmotic pressure,				
출처	Don Bradshaw, Vertebrate Ecophysiology: An Introduction to its Principles and Applications, pp.104-106				
사진					
사진출처	- http://en.wikipedia.org/wiki/Scaphiopus#mediaviewer/File:Scaphiopus_couchii_ANRA.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 실내 공기가 건조해졌을 때 적정 수준의 습도를 유지하는 시스템 개발				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	도마뱀	영문명	Central netted dragon	학명	Tenophorus nuchalis
분류(계)	동물	분류(강)	파충류	분류(종)	도마뱀
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	계절 변화에 반응하여 신진대사의 조절을 통해 생체 상태 및 체내 수분을 적정상태로 유지함		현상이 나타나는 원리	생체 내에서 계절에 따라 물의 순환, 식품섭취, 신장 부근의 부신피질호르몬 순환이 다르게 나타난다.	
서식환경	건조기후				
Keywords	Central netted (ground) dragon, lizards,				
출처	Don Bradshaw, Vertebrate Ecophysiology: An Introduction to its Principles and Applications, pp.112-114				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Central_netted_dragon#mediaviewer/File:Central-netted-dragon.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		☐ (상세)	
- 실내 공기가 건조해졌을 때 적정 수준의 습도를 유지하는 시스템 개발					
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저장			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	사막 거북이		영문명	Desert Tortoises	학명	Gopherus agassizii
분류(계)	동물		분류(강)	파충류	분류(종)	거북이
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세)					
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	사막에서 살아남기 위해 성체가 되기 전 겨울동안 굴에서 비활성 상태로 동면, 여름에는 여름잠을 자면서 활동량을 조절함			현상이 나타나는 원리	체내 혈장, 소변의 삼투질 농도가 시즌별로 변화함. 여름에는 활동을 낮추어 많은 시간 여름잠을 자고 뇌우나 적은 비를 종종 모아서 수분을 흡수함. 그러나 비가 오지 않는 여름에는 급격하게 체중이 감소하거나 죽어 갈 위험이 높음.	
서식환경	사막, 건조지대					
Keywords	Desert Tortoises					
출처	Don Bradshaw, Vertebrate Ecophysiology: An Introduction to its Principles and Applications, pp.121-126					
사진	Desert tortoise (Gopherus agassizii)  Desert tortoise Desert tortoise (Gopherus agassizii)  Desert tortoise in burrow					
사진출처	http://www.arkive.org/desert-tortoise/gopherus-agassizii/image-G24414.html					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타					
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타 (상세)				
	- 여름과 겨울의 기온차가 매우 큰 기후대, 또는 일교차가 매우 큰 곳에 위치한 건물의 에너지 조절 시스템의 개발					
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	(뚱뚱한)모래쥐	영문명	(fat) sand rats	학명	Psammomys obesus
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	모래쥐
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	사막기후에서 굴을 파고 생활하며, 생체 활동이 주위 온도에 영향을 받아 체내 열량 및 수분 조절이 가능함.		현상이 나타나는 원리	주행성 동물로 효율적인 신장을 지니고 있고 엽색식물을 먹어 농축된 소변 배출이 가능함. 폭염과 수분이 부족한 사막의 서식환경에서 살아남을 수 있음.	
서식환경	사막, 또는 모래땅의 굴				
Keywords	sand rat, desert rodent				
출처	Don Bradshaw, Vertebrate Ecophysiology: An Introduction to its Principles and Applications, pp.129				
사진	Fat sand rat (Psammomys obesus)  Fat sand rat				
사진출처	http://www.arkive.org/fat-sand-rat/psammomys-obesus/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(급배수시설)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 홍수 또는 가뭄에 따른 특정 기후대에서의 용수 공급 방법으로서의 적용				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	폐어	영문명	Lung fish	학명	Ceratodus forsteri
분류(계)	동물	분류(강)	어류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 휴면				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	여름잠을 통해 무더운 날씨를 버틸 수 있음		현상이 나타나는 원리	겨울잠과 같이 신진대사량을 낮추고, 온도가 상대적으로 낮은 진흙속에 몸을 숨겨서 더위를 피함. 진흙이 말랐을 경우를 대비하여 몸속에서 점액을 분비하여 수분을 계속 유지시키고, 노폐물을 농축시켜 저장하여 독성을 방지함. 또한 장기간 열량을 섭취하지 못할 것을 대비하여 자신의 몸을 섭취해 영양소를 얻기도 함.	
서식환경	아프리카 일대				
Keywords	hibernation, saving				
출처	우리가 모르는 동물들의 신비한 능력, 칼 P.N 슈커, 1988, 서울문화사, 104-105p				
사진					
사진출처	http://www.arowana.co.kr/html/contents5_7_6.htm				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(에너지 절약)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타			(상세)
	- 노폐물 응축방식 - 열기로부터 보호하는 방법				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전달		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	땅다람쥐	영문명	Chipmunk	학명	Xerus inauris
분류(계)	동물	분류(강)	설치류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 휴면				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	동면을 통해 대사량을 낮춰 적은양의 영양소로 오랜 기간을 버틸 수 있음		현상이 나타나는 원리	겨울잠과 같이 신진대사량을 낮추고, 온도가 상대적으로 낮은 진흙속에 몸을 숨겨서 더위를 피함. 진흙이 말랐을 경우를 대비하여 몸속에서 점액을 분비하여 수분을 계속 유지시키고, 노폐물을 농축시켜 저장하여 독성을 방지함. 또한 장기간 열량을 섭취하지 못할 것을 대비하여 자신의 몸을 섭취해 영양소를 얻기도 함.	
서식환경	삼림, 산지				
Keywords	hibernation, saving				
출처	우리가 모르는 동물들의 신비한 능력, 칼 P.N 슈커, 1988, 서울문화사, 100-103p				
사진					
사진출처	http://animal.memozee.com/view.php?tid=2&did=8201&lang=kr				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(에너지 절약)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타			(상세)
	- 건물을 사용하지 않을 때 겨울잠의 원리를 이용하여 에너지 사용량을 줄일 수 있다 - 갑작스러운 건물 온도조절이 필요할 때 땅다람쥐 원리 사용가능				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응	●		기타	

생체명	Red-bellied Black Snake	영문명	Red-bellied Black Snake	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	파충류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☒ 내부 (상세) 몸 자세 / 혈류				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 뱀은 낮에 몸의 체온을 28~31° C로 유지함		현상이 나타나는 원리	체온을 유지하기 위해 햇볕을 쬌거나 그늘로 왕복함. 이 뱀은 행동이나 생리학적으로 체온유지를 함. 몸의 자세를 바꾸거나 몸의 다른 부분으로 혈류를 조절함.	
서식환경	하천, 습지, 늪				
Keywords	Temperature, heat, sunlight,				
출처	http://australianmuseum.net.au/red-bellied-black-snake				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Red-bellied_black_snake				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☒ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 온도 조절 기능에 적용 가능함.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	카옌넨스 진드기	영문명	amblyomma cajennense	학명	amblyomma cajennense
분류(계)	동물	분류(강)	곤충류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	공기 중의 수분을 마심	현상이 나타나는 원리	카옌넨스 진드기는 열대지방에 서식하고 있는 진드기로 두 다리를 안테나처럼 사용하여 습도가 많은 공기를 찾아 이동함. 습도가 높은 공기를 찾으면 입에서 수분흡수를 촉진시키는 액체(흡습성이 높은 식염수)를 뱉고 액체가 수분을 흡수하면 다시 마심.		
서식환경	열대지역				
Keywords	흡습성 액체				
출처	Gaede K, Knulle W , On the mechanism of water vapour sorption from unsaturated atmospheres by ticks, JOURNAL OF EXPERIMENTAL BIOLOGY, 200(10), 1491-1498,1997				
사진					
사진출처					
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 (상세) ☐ 바닥 ☐ 기타			
실제 사례	- 습한 기후에 천연 제습 자재나 기기로서 적용 가능 (출처 : 네이처테크) - 제습제 개발에 활용됨.				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응	●		기타	

생체명	캥거루쥐	영문명	Banner-tailed Kangaroo Rats	학명	Dipodomys spectabilis
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	캥거루쥐
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	낮에는 굴을 파고 밤에는 씨앗이나 식물과 같은 먹이를 찾음		현상이 나타나는 원리	Desert adaptation의 정점인 사례로 작은 생체 크기, 천공 동물, 곡식을 먹음, 야행성, 체내 물 보존에 효율적인 신장 기능을 가짐.	
서식환경	desert grassland with isolated scrubby bushes				
Keywords	banner-tailed kangaroo rats, desert rodent				
출처	Don Bradshaw, Vertebrate Ecophysiology: An Introduction to its Principles and Applications, pp.126-128 http://en.wikipedia.org/wiki/Banner-tailed_kangaroo_rat				
사진	Banner-tailed kangaroo rat (Dipodomys spectabilis)  Banner-tailed kangaroo rat foraging and filling pouches Banner-tailed kangaroo rat (Dipodomys spectabilis)  Banner-tailed kangaroo rat at den entrance				
사진 출처	http://www.arkive.org/banner-tailed-kangaroo-rat/dipodomys-spectabilis/				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(급배수시설)			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 최소한의 에너지로 최대의 효율을 목적으로 한 건조지대의 구조물 또는 건물 디자인 방향에의 적용(변나향)				
실제 사례					

7. Biochemistry (생화학)

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명	나이프피쉬	영문명	Knife Fish	학명	Notopterus kapidat
분류(계)	동물	분류(강)	어류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 전기를 이용하여 길 탐색				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	옆구리에 있는 근세포로 자기장을 만들어서 뿌연 물속에서 위치를 감지할 수 있음		현상이 나타나는 원리	보통 발전가능한 물고기들은 일렉트로 플라크라는 근세포가 변형된 발전 세포를 가지고 있음. 이를 병렬 연결하여 전압을 조절할 수 있음.	
서식환경	아마존 일대의 강				
Keywords	Electric, magnetic, sensing				
출처	우리가 모르는 동물들의 신비한 능력, 칼 P.N 슈커, 1988, 서울문화사, 52-54p				
사진					
사진출처	http://www.aquaplanet.co.kr/jeju/01aqua/gallery_organism.jsp?orgSeq=240				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(탐지)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 위급 상황에서 연기 발생시 위치 탐지기능				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명	방울뱀	영문명	Rattlesnake	학명	Crotalus spp., Sistrurus spp.
분류(계)	동물	분류(강)	파충류	분류(종)	뱀
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세) 전기를 이용하여 길 탐색				
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	방울뱀은 꼬리부분에서 내는 정전기 전하와 혀로 흠기를 통한 전하감지를 통해 감지가능		현상이 나타나는 원리	꼬리를 흔들면 초동 50-100V의 양전하가 생산됨. 또한 움직이면서 생기는 정전기 전하를 혀로 감지함.	
서식환경	숲, 사막지대, 산, 골짜기, 습지				
Keywords	Electric, magnetic, sensing				
출처	우리가 모르는 동물들의 신비한 능력, 칼 P.N 슈커, 1988, 서울문화사, 52-54p				
사진					
사진출처	http://www.vrcc.com/news/dog-survives-rattlesnake-bite-in-eye/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(탐지)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 자기장을 이용한 곤충 먼지 감지를 통해 쾌적 증가 가능				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물과의 저항			열의 생성			구조	
	물과의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명	아카시아 나무 /개미	영문명	Acacia Tree	학명	Robinia pseudoacacia
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	개미가 아카시아 나무를 잡초와 굶주린 동물들로부터 지킴.		현상이 나타나는 원리	아카시아 나무 과즙의 효소가 개미를 당에 중독되게 하여 계속 머무르게 함.	
서식환경	중앙 아메리카				
Keywords					
출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2013/11/131106-ants-tree-acacia-food-mutualism/				
사진					
사진 출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2013/11/131106-ants-tree-acacia-food-mutualism/				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명	나무	영문명		학명	
분류(계)		분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	모든 식물은 햇빛·물·이산화탄소를 사용하여 산소와 포도당을 만들어낸다.	현상이 나타나는 원리	식물은 햇빛 속에 들어 있는 에너지를 이용하여 물을 산소 분자와 수소 이온으로 분리한다. 산소 분자는 공기 중으로 배출되고, 수소 이온은 이산화탄소와 결합하여 포도당이 된다.		
서식환경					
Keywords	광합성				
출처	이인식, 2012, 김영사, 자연은 위대한 스승이다, pp.131-133				
사진					
사진출처	http://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%97%B4%EB%8C%80_%EC%9A%B0%EB%A6%BC				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 벽 표면에 적용하여 공기 정화				
실제 사례	햇빛으로 물을 분해하여 청정연료인 수소를 만드는 인공 나뭇잎 개발 (대니얼 노세라, 2011, 메사추세츠공과대학)				

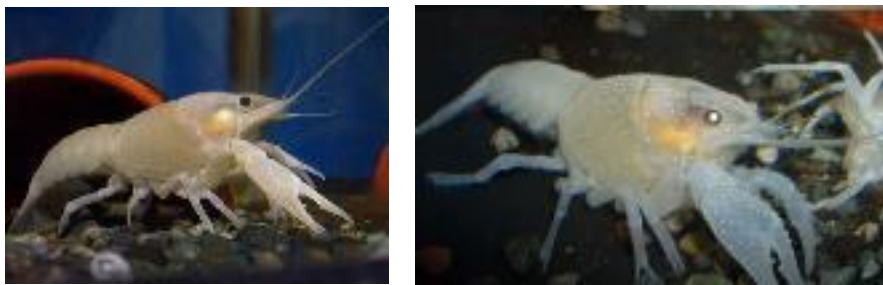
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도	●	기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	알래스카검은물고기	영문명	Alaska blackfish	학명	Dallia pectoralis
분류(계)	동물	분류(강)	어류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 휴면				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	혈액에 당단백질을 가지고 있어 영하의 온도에서도 체액이 얼지 않음. (영하 20도까지 생존가능)		현상이 나타나는 원리	hydroxyl group라는 성분은 혈액속에서 얼음의 핵을 만드는 것을 방해하여 체액이 어는 것을 방지함. 자동차 부동액을 비롯하여 얼지 않는 물질의 대부분은 이 성분을 가지고 있음.	
서식환경	알래스카				
Keywords	antifreeze				
출처	우리가 모르는 동물들의 신비한 능력, 칼 P.N 슈커, 1988, 서울문화사, 106-109p				
사진					
사진출처	http://www.scientificlib.com/en/Biology/Animalia/Chordata/Vertebrata/DalliaPectoralis01.html				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☒ 기타(에너지절약)			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타			(상세)
	- 부동액에 직접 적용하기보단 얼음의 결정을 만들 수 있는 핵을 만들지 않게 한다는 점을 유리나 재료 등에 이용할 수 있음.				
실제 사례					

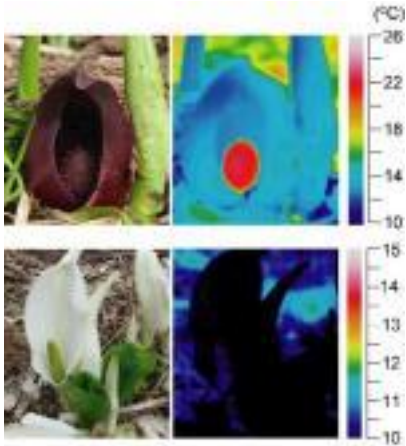
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	●

생체명	기린	영문명	Giraffe	학명	Giraffa camelopardalis
분류(계)	동물	분류(강)	포유류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 혈액순환				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☒ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	압력이 혈액순환을 원활하게 함.		현상이 나타나는 원리	기린의 다리 피부가 껍 조여서 혈액 순환을 가능하게 함.	
서식환경	Forest, Savanna, Shrubland				
Keywords					
출처	http://www.asknature.org/strategy/9493524a64cb0a4b3f19b31d9e63bb9c#.VKvB6k2naUk				
사진					
사진출처	Giraffe Horizontal / Maria O'Farr.. / License				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☒ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 건물이나 기계의 관속 물질 흐름에 적용가능. (AskNature)				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명	가재	영문명	Crayfish	학명	Cambaroides similis
분류(계)	동물	분류(강)	갑각류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	단단한 피부를 유연하게 하여 탈피를 용이하게 함.		현상이 나타나는 원리	껍데기의 칼슘성분을 회수하여 위에 저장해 두었다가 탈피 후 새로운 껍데기에 칼슘성분을 보충하는 리사이클 구조를 가지고 있음. 칼슘이 부족한 담수에 서식하고 있는 가재의 칼슘 리사이클 방법임.	
서식환경	계곡지역				
Keywords	형태변경, 탈피				
출처					
사진					
사진출처	(C) kakisawa				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☒ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☒ 골조 ☒ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☐ 기타				
	- 가재의 칼슘 리사이클의 원리를 응용하여 경도를 자유자재로 변형이 가능한 자재가 있으면, 가공이나 형성시에는 부드러운 자재로 사용하다 실제 사용시에는 단단하게 사용가능 (출처 : 네이처테크) - 이러한 원리를 이용하면 리사이클에도 용이(플라스틱처럼 열을 가하면 변형되는 원리와는 다르게 특정 성분을 가하거나 추출하는 방법이 있으면 더욱 편리) (출처 : 네이처테크)				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성	●		구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	좌선초(일본어)	영문명	Symplocarpus foetidus	학명	Symplocarpus foetidus
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	추운 겨울에도 높은 온도를 유지		현상이 나타나는 원리	좌선초는 미토콘드리아 호흡속도를 높이는 것으로 열을 발생시킴. 감자의 24배의 미토콘드리아를 가지고 있음.	
서식환경	북아메리카 동부, 동북 아시아				
Keywords	발열				
출처	미야자키대학 이나바연구소, http://www.inabalab.org/				
사진					
사진출처	(C) 宮崎大 ☐ 葉丈人				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☒ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
실제 사례	- 좌선초의 발열, 열 생성기능을 공학적으로 응용함으로 화석연료를 필요로 하지 않는 난방 기능이 가능할 것임				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명	모르미르스		영문명		학명	
분류(계)			분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 전기장					
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)					
현상	300 볼트의 전기로 먹이를 잡거나 자기 방어에 사용함.		현상이 나타나는 원리	몸 주위에 일정한 형태로 약한 전기장을 만들어서 주위의 장애물을 파악할 수 있음.		
서식환경						
Keywords	전기 탐지					
출처	보리스 웨드로비치 세르게예프, 2000, 청아출판사, 동물들의 신비한 초능력, pp.153-165					
사진	(없음)					
사진출처						
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타					
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☒ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)		
	- 전기장을 활용하여 콘크리트 등 재료의 미세한 균열부위를 파악하여 조기 대처에 활용 가능함.					
실제 사례						

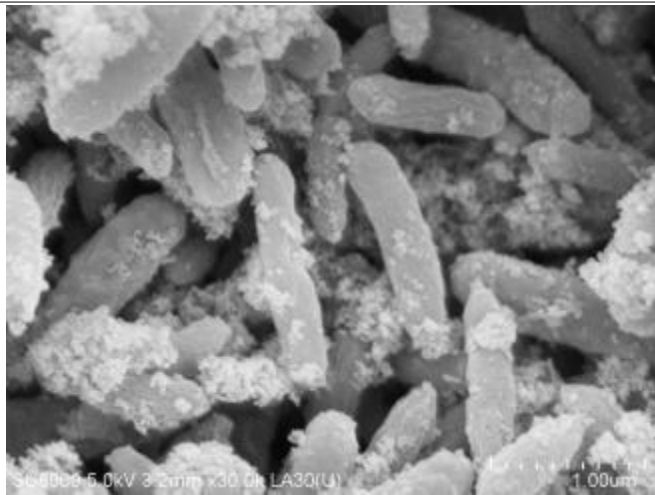
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명	가는목먼지벌레	영문명	Bombardier Beetle	학명	Pheropsophus jessoensis
분류(계)	동물	분류(강)	곤충류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 복부				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	포식 동물이 가는목먼지벌레를 위협할 때 복부 내에서 작은 연소 챔버를 사용하여 화학 폭발을 반복 생산함		현상이 나타나는 원리	화학폭발은 뜨거운 증발 유체가 노즐에서 바깥쪽으로 모든 방향으로 세차게 나옴. 온도는 거의 100℃로 측정됨. 한 스프레이 추진제는 과산화수소 (H ₂ O ₂), 로켓 연료로 유용한 강력한 화학물질임.	
서식환경	호수나 개천과 같은 습기가 많은 땅				
Keywords	Energy, Gas				
출처	DeYoung, Donald and Hobbs, Derrik. (2009). Discovery of Design. (pp. 20-21, pp. 166-167). Arkansas :Master Books.				
사진					
사진출처	< http://en.wikipedia.org/wiki/Bombardier_beetle#mediaviewer/File:Pheropsophus_verticalis_01_Pengo.jpg >				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☒ 단열 ☒ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세) 에너지	
	- 가스엔진을 활용하여 단열과 냉방이 가능한 시스템을 개발.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명	반딧불이		영문명	Firefly	학명	Luciola cruciata
분류(계)	동물		분류(강)	곤충류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부			(상세) 복부		
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)					
현상	반딧불이는 복부에 화학 물질을 혼합하여 빛을 생산함.			현상이 나타나는 원리	산소는 루시페린이라는 촉매효소 루시페라제 물질과 결합되어 있음. 이 산화 반응에서의 에너지는 전자를 자극하고 차례로 가시광선을 방출함. 이것을 생물 발광이라고 하며 곤충은 먹이 공급 장치에서 필요한 화학 물질을 합성함.	
서식환경	맑은 계류					
Keywords	Bioluminescence					
출처	DeYoung, Donald and Hobbs, Derrik. (2009). Discovery of Design. (pp. 20-21, pp. 166-167). Arkansas :Master Books.					
사진						
사진출처	< http://beneficialbugs.org/bugs/Firefly/boreal_firefly.htm >					
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타					
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☒ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타			(상세)	
	- 헬리콥터나 비행기를 위해 아파트의 높이를 알려주는 조명기구로 활용. - 조경 조명의 개발에 활용함.					
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명	미생물	영문명	Microbes	학명	disambiguation
분류(계)		분류(강)		분류(종)	
요소	■ 외부 □ 표면부 □ 내부 (상세)				
Level	□ 형태(Morphology) □ 행동(Behavior) □ 생리학(Physiology) ■ 생화학(Biochemistry)				
현상	박테리아는 흙 속의 미네랄을 미생물이 화학작용을 발생할 수 있는 전기적 그리드로 사용할 수 있음. 미생물은 전도력이 있는 미네랄을 그들의 전기적 이동을 위한 전선으로 활용함.		현상이 나타나는 원리		
서식환경					
Keywords					
출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2012/06/120608-microbes-bacteria-electricity-minerals-chemicals-swap-science/				
사진					
사진출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2012/06/120608-microbes-bacteria-electricity-minerals-chemicals-swap-science/				
적용방안	□ 디자인 □ 재료 □ 구조 □ 시공 □ 실내환경 □ 기타				
	실내 환경	열(□단열 □난방 □냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(□가습 □제습 □환기 □정화) 제어(□감지 □작동) □기타()			
	적용부위	□ 실내평면 □ 골조 □ 외벽 □ 바닥 □ 기타			(상세)
	-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물에의 저항			열의 생성			구조	
	물에의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명	카멜레온	영문명	Panther Chameleon	학명	<i>Furcifer pardalis</i>
분류(계)	동물	분류(강)	파충류	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 피부				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	카멜레온은 피부의 색깔을 바꿀 수 있음.	현상이 나타나는 원리	빛의 강약과 온도, 감정의 변화 등에 따라 몸의 빛깔이 바뀜. 카멜레온의 피부 아래에는 멜라노포리스라고 부르는 색소 세포가 있는데 이 색소가 수축하면 생이 연해지고, 팽창하면 색이 진해 진다고 함.		
서식환경	숲 또는 산지의 나무 위 (아시아·아프리카·마다가스카르)				
Keywords	Color, Light, Skin, Facade, Temperature				
출처	Smithsonian, Natural History. pp. 382				
사진					
사진 출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Panther_chameleon#mediaviewer/File:Furcifer_pardalis_-_Z%C3%BCrich_Zoo-8a.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☒ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타	(상세)		
	- 외피에 카멜레온 피부색이 변하는 원리를 이용해 실내온도를 조절하는 시스템을 만들 수 있다.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물에의 저항			열의 생성			구조	
	물에의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명		영문명	Plague Soldier Beetle		학명	
분류(계)	동물		분류(강)	곤충		분류(종)
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 화학물질					
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)					
현상	Plague Soldier Beetle은 포식자를 막는 방법이 있음.			현상이 나타나는 원리	Plague soldier beetle은 건드리면 포식자를 향해 독성 화학물질을 발산함.	
서식환경	도시공간, 숲, 황야					
Keywords	Gas					
출처	http://australianmuseum.net.au/plague-soldier-beetle					
사진						
사진출처	http://www.myrmecos.net/2012/01/16/australia-buried-under-a-plague-of-soldier-beetles/					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☒ 기타					
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타			(상세)	
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명	시금치	영문명	Spinach	학명	Spinaica oleracea
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	광합성 단백질로 전류를 생성		현상이 나타나는 원리	빛이 비추어 지면 시금치 단백질에서 약한 전류가 생성됨.	
서식환경					
Keywords	Energy, Photosynthesis				
출처	DeYoung, Donald and Hobbs, Derrik. (2009). Discovery of Design. (pp. 20-21, pp. 166-167). Arkansas :Master Books.				
사진					
사진출처	< http://epa.gov/sciencematters/oct2012/solar.htm >, < http://www.renewableenergyworld.com/rea/images/leafy-green-power-spinach-is-key-ingredient-in-solar-breakthrough/70160 >				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☒ 단열 ☒ 난방 ☒ 냉방) 빛(☒ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 시금치의 단백질로 만든 태양광 전지로 건물에 필요한 모든 에너지(단열, 난방, 냉방, 조명 등)를 생산함.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	●

생체명	개미	영문명	Ant	학명	Formicidae
분류(계)	동물계	분류(강)	곤충류	분류(종)	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	아마존 우림에는 한 종류의 나무 외에는 다른 모든 나무들이 살수 없는 악마의 정원이 있음	현상이 나타나는 원리	아마존 우림의 개미는 제초제와 같은 개미산(acid)를 이용하여 특정 나무외에 다른 식물들을 죽여서 악마의 정원을 만들		
서식환경					
Keywords					
출처	http://news.nationalgeographic.com/news/2005/09/0921_050921_amazon_ant.html				
사진					
사진출처	http://ko.wikipedia.org/wiki/%EA%B0%9C%EB%AF%B8				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타			(상세)
	-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	●
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	헤데라	영문명	English Ivy	학명	Hedera Helix
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	H. Helix
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 잎				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. Benzene, formaldehyde, trichloroethylene, xylene and toluene를 제거 할 수 있음.	
서식환경	유럽·북아프리카 등지				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/NASA_Clean_Air_Study				
사진					
사진출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=771410&cid=46686&categoryId=46694				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	●
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	-	영문명	Chinese Evergreen	학명	Aglaonema modestum
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. Benzene, formaldehyde를 제거 할 수 있음.	
서식환경	습하고 그늘진 트로피칼 숲(아시아, 뉴기니의 열대와 아열대 지역)				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Aglaonema				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Aglaonema#/media/File:Aglaonema_commutatum2.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물에의 저항			열의 생성			구조	
	물에의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	무늬식물	영문명	Variegated Snake Plant	학명	Sansevieria trifasciata 'Laurentii'
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	S. trifasciata
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. Benzene, formaldehyde, trichloroethylene, xylene and toluene를 제거 할 수 있음.	
서식환경	트로피칼 서아프리카 (나이지리아 동쪽~콩고)				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Sansevieria_trifasciata				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Sansevieria_trifasciata#/media/File:Snake_plant.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 실내 환경 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
실제 사례	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				

0물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	에피프렘넘	영문명	Devil's Ivy	학명	Epipremnum aureum
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	E. aureum
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. Benzene, formaldehyde, xylene and toluene를 제거 할 수 있음.	
서식환경	열대지방 (북 오스트리아, 남동 아시아, 인디아, 파키스탄, 하와이)				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Epipremnum_aureum				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Epipremnum_aureum#/media/File:Epipremnum_aureum_31082012.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.					
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	●
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물과의 저항			열의 생성			구조	
	물과의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	스파티필럼		영문명	Peace Lily	학명	Spathiphyllum 'Mauna Loa'
분류(계)	식물		분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞					
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)					
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.			현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. Benzene, formaldehyde, trichloroethylene, xylene and toluene, 암모니아를 제거 할 수 있음.	
서식환경	빛과 물이 많은 곳					
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis					
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Spathiphyllum					
사진						
사진출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=887335&cid=46686&categoryId=46695					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타					
	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음)					
	실내 환경	공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타			(상세)	
- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있다.						
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	드라세나 마지나타	영문명	Red-edged Dracaena	학명	Dracaena marginata
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	D. reflexa
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있는 트로피칼 나무임.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. Benzene, formaldehyde, trichloroethylene, xylene and toluene를 제거 할 수 있음.	
서식환경	집 안, 햇빛이 잘 드는 곳				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Dracaena_reflexa				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Dracaena_reflexa#/media/File:Dracaena_reflexa.JPG				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물과의 저항			열의 생성			구조	
	물과의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	복륜드라세나	영문명	Cornstalk dracaena	학명	Dracaena fragrans 'Massangeana'
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	D. fragrans
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. Benzene, formaldehyde, trichloroethylene를 제거 할 수 있음.	
서식환경	열대지방				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Dracaena_fragrans				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Dracaena_fragrans#/media/File:Starr_031209-0040_Dracaena_fragrans.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 실내 환경 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	-	영문명	Barberton Daisy	학명	Gerbera jamesonii
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	G. jamesonii
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. Benzene, formaldehyde, trichloroethylene를 제거 할 수 있음.	
서식환경	남동 아프리카				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Gerbera_jamesonii				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Gerbera_jamesonii#/media/File:BarbertonDaisy.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	국화	영문명	Florist's Chrysanthemum	학명	Chrysanthemum morifolium
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	C. morifolium
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. Benzene, formaldehyde, trichloroethylene, xylene and toluene, 암모니아를 제거 할 수 있음.	
서식환경	산, 들				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Chrysanthemum_morifolium				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Chrysanthemum_morifolium#/media/File:Chrysanthemum_morifolium_08NOV.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.					
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	●
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	피닉스 야자	영문명	Dwarf Date Palm	학명	Phoenix roebelenii
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	P. roebelenii
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. formaldehyde, xylene and toluene를 제거 할 수 있음. 휘발성 제거능력이 우수함.	
서식환경	중국, 베트남, 라오스				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1524824&cid=40942&categoryId=32741				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Phoenix_roebelenii#/media/File:Starr_070124-3839_Phoenix_roebelenii.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	-	영문명	Areca Palm	학명	Dypsis lutescens
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	D. lutescens
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. xylene and toluene를 제거 할 수 있음.	
서식환경	자메이카, 쿠바, 엘살바도르, 도미니카, 푸에르토리코 등등				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Dypsis_lutescens				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Dypsis_lutescens#/media/File:Dypsis_lutescens1.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	네프로레피스 스코치		영문명	Boston Fern	학명	Nephrolepis exaltata 'Bostoniensis'
분류(계)	식물		분류(강)	고사리	분류(종)	N. exaltata
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞					
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)					
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.			현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. formaldehyde, xylene and toluene를 제거 할 수 있음.	
서식환경	습한 숲, 늪 (북쪽 남아메리카, 아프리카)					
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis					
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Nephrolepis_exaltata					
사진						
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Nephrolepis_exaltata#/media/File:Nephrolepis_exaltata_indoor0705c.jpg					
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타					
	실내환경		열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위		☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.						
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	-	영문명	Kimberly Queen Fern	학명	Nephrolepis oblitterata
분류(계)	식물	분류(강)	고사리	분류(종)	N. oblitterata
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. formaldehyde, xylene and toluene를 제거 할 수 있음.	
서식환경	밝지만 간접적인 햇빛, 충분한 물이 있는 곳				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Nephrolepis_oblitterata				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Nephrolepis_oblitterata#/media/File:KimberlyQueenFern.JPG				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 실내 환경 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

0물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	개맥문동	영문명	Lily Turf	학명	Liriope spicata
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	L. spicata
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. formaldehyde, xylene and toluene, 암모니아를 제거 할 수 있음.	
서식환경	산과 들의 나무그늘 (한국)				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Liriope_spicata				
사진					
사진출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1057646&cid=40942&categoryId=32732				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 실내 환경 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	접란	영문명	Spider Plant	학명	Chlorophytum comosum
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	C. comosum
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. formaldehyde, xylene and toluene를 제거 할 수 있음.	
서식환경	열대지방				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Chlorophytum_comosum				
사진					
사진출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1140042&cid=40942&categoryId=32732				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	안스리움	영문명	Flamingo Lily	학명	Anthurium andraeanum
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	A. andraeanum
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. formaldehyde, xylene and toluene, 암모니아를 제거 할 수 있음.	
서식환경	아프리카 열대지역				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Anthurium_andraeanum				
사진					
사진출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1122425&cid=40942&categoryId=32736				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	대나무야지	영문명	Bamboo Palm	학명	Chamaedorea seifrizii
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. formaldehyde, xylene and toluene를 제거 할 수 있음.	
서식환경	멕시코, 중앙아메리카				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Chamaedorea				
사진					
사진출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1524823&cid=40942&categoryId=32741				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	관음죽	영문명	Broadleaf Lady Palm	학명	Rhapis excelsa
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	R. excelsa
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있다.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. formaldehyde, xylene and toluene암모니아를 제거 할 수 있음.	
서식환경	낮은 조명, 습한 곳				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Rhapis_excelsa				
사진					
사진출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1064609&cid=40942&categoryId=32741				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	-	영문명	Heartleaf Philodendron	학명	Philodendron cordatum
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	P. cordatum
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. formaldehyde를 제거 할 수 있음.	
서식환경	Rainforest				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Philodendron_cordatum				
사진					
사진출처	http://www.foremostco.com/item_detail.aspx?prodID=5981				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	●
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	-	영문명	Selloum Philodendron	학명	Philodendron bipinnatifidum
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	P. bipinnatifidum
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. formaldehyde를 제거 할 수 있음.	
서식환경	트로피칼, 따뜻한 곳				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Philodendron_bipinnatifidum				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Philodendron_bipinnatifidum#/media/File:Tree1.JPG				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	-	영문명	Elephant Ear Philodendron	학명	Philodendron domesticum
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	P. domesticum
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. formaldehyde를 제거 할 수 있음.	
서식환경	밝지만 간접적인 햇빛, 또는 그늘				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Philodendron_domesticum				
사진					
사진출처	http://aggie-horticulture.tamu.edu/databases/interiorscape/Philodendron_domesticum.html				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	벤자민고무나무	영문명	Weeping Fig	학명	Ficus benjamina
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	F. benjamina
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있다. formaldehyde, xylene and toluene를 제거 할 수 있다.	
서식환경	트로피칼, 밝고 햇빛이 많이 드는 곳				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Ficus_benjamina				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Ficus_benjamina#/media/File:Ficus_benjamina2.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	인도고무나무	영문명	Rubber Plant	학명	Ficus elastica
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	F. elastica
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. formaldehyde를 제거 할 수 있음.	
서식환경	열대지방				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Ficus_elastica				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Ficus_elastica#/media/File:Ficus_November_2008-1.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	덴드로븀	영문명	Dendrobium Orchids	학명	Dendrobium spp.
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. xylene and toluene를 제거 할 수 있음.	
서식환경	봄, 여름, 가을				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Dendrobium				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Dendrobium#/media/File:Dendrobium-kingianum.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	디펜바키아	영문명	Dumb Canes	학명	Dieffenbachia spp.
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. xylene and toluene를 제거 할 수 있음.	
서식환경	빛이 있는 곳, 그늘				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Dieffenbachia				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Dieffenbachia#/media/File:Colpfl29.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	-	영문명	King of Hearts	학명	Homalomena wallisii
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. xylene and toluene를 제거 할 수 있음.	
서식환경					
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Homalomena_wallisii				
사진					
사진출처	http://www.gardenworldimages.com/Details.aspx?ID=100613&TypeID=1				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	팔레놉시스	영문명	Moth Orchids	학명	Phalaenopsis spp.
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	-
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. xylene and toluene를 제거 할 수 있음.	
서식환경	봄, 겨울				
Keywords	Air, filtration, light, photosynthesis				
출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Phalaenopsis				
사진					
사진출처	http://en.wikipedia.org/wiki/Phalaenopsis#/media/File:Orchid_Phalaenopsis_hybrid.jpg				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	●
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	관음죽	영문명	Lady Palm	학명	Rhapis excelsa
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	개운죽
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 잎				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	Carbon dioxide를 흡수하여 산소를 공급하여 공기정화를 할 수 있음. 암모니아를 제거 할 수 있음.	
서식환경	반그늘에서 잘 자라며 월동온도는 3℃정도이고, 최적온도는 20~22℃이며 30℃까지는 잘 생육함.				
Keywords	Filtration, air, light, photosynthesis				
출처	농촌진흥청				
사진					
사진출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=887332&cid=46690&categoryId=46690				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☐ 기타				
	- 실내 벽이나 외벽에 식물을 길러서 공기정화를 할 수 있음.				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	●
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	수염틸란트시아	영문명	Spanish Moss	학명	Tillandsia usneoides
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	T. usneoides
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☒ 내부 (상세) 앞				
Level	☐ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☒ 생화학(Biochemistry)				
현상	이 식물은 공기정화를 도와줄 수 있음.		현상이 나타나는 원리	빛물과 공기 중의 수분과 칼슘을 흡수할 수 있음.	
서식환경	반그늘, 햇빛				
Keywords	Filtration, Light, Absorption				
출처	http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1117405&cid=40942&categoryId=32741				
사진					
사진출처	http://blog.naver.com/yoondy6107/220619979026				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☒ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☒ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☒ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☐ 기타				
	- 이 원리를 이용해 외벽에 적용하여 공기를 정화할 수 있음.				
실제 사례					

8. Structure (구조)

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	●
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	큰 해초	영문명	Bull kelp	학명	
분류(계)	해초	분류(강)		분류(종)	
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부		해초의 움직임		
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	늘어나는 건축물이 부러지지 않음		현상이 나타나는 원리	해초가 바다속에서 물살에 따라 늘어나는 성질이 있어 부러지지 않음.	
서식환경	바다				
Keywords					
출처	http://www.asknature.org/strategy/6e94142795b41ee219eba00edd62f503#.Vlbz0k2naUk				
사진					
사진출처	Some organism data provided by: AlgaeBase Organism/taxonomy data provided by: Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2008 Annual Checklist				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☒ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
	- 구부러지지 않고 늘어나서 지진에 강한 건축물에 적용가능 (AskNature) - 수도관이 겨울에 어는 것을 방지				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	●
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	연잎성게		영문명	Sand dollar	학명	
분류(계)			분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부			(상세)		
Level	■ 형태(Morphology) ■ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)					
현상	물살의 세기에 따라 동전모양의 생물이 버팀.			현상이 나타나는 원리	잔잔한 물에서는 몸을 세워 모래에 꽃혀있고 물살이 거칠어지면 납작하게 엎드린 자세를 취함. 물살을 건디기 위해 무게를 키움.	
서식환경						
Keywords						
출처	http://www.montereybayaquarium.org/animal-guide/invertebrates/sand-dollar					
사진						
사진출처						
적용방안	■ 디자인 ☐ 재료 ■ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타					
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ■기타()				
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ■ 기타			(상세)	
	-					
실제 사례						

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	●
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	가시연	영문명	Euryale Ferox	학명	Helianthus annuus
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	
요소	■ 외부 □ 표면부 □ 내부 (상세) 하중 분산 및 부력구조				
Level	■ 형태(Morphology) □ 행동(Behavior) □ 생리학(Physiology) □ 생화학(Biochemistry)				
현상	세계에서 가장 큰 잎을 띄우고 있는 가시연의 구조		현상이 나타나는 원리	가시연의 잎 뒷면에 있는 거미줄처럼 퍼져있는 단단한 엽맥(葉脈)구조가 뼈대가 되어 거대한 잎의 무게를 분산하여 몸체를 띄우게 함.	
서식환경	한국(경기·강원 이남)·일본·중국·인도·타이완 등지				
Keywords	하중 분산구조체, 부력				
출처	The Private Life of Plants by David Attenborough BBC Books 水晶宮物語—ロンドン万国博□□1851』、松村昌家、筑摩書房、2000 パラグアイオニバスの葉の葉脈構造と機械的性質、小林秀敏				
사진	 				
사진출처	(C) Carroll				
적용방안	■ 디자인 □ 재료 ■ 구조 □ 시공 □ 실내환경 □ 기타				
	실내 환경	열(□단열 □난방 □냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(□가습 □제습 □환기 □정화) 제어(□감지 □작동) □기타()			
	적용부위	□ 실내평면 ■ 골조 ■ 외벽 □ 바닥 □ 기타		(상세)	
	- 구조적 형태와 기능의 모방으로 해양도시 등에 활용 가능_동화				
실제 사례	- 팩스톤의 수정궁의 철골구조는 가시연의 구조를 모방한 것으로 알려져 있음 - 존.F.케네디 공항의 제트기전용 터미널 지붕도 가시연의 형상과 기능을 모방하여 디자인				

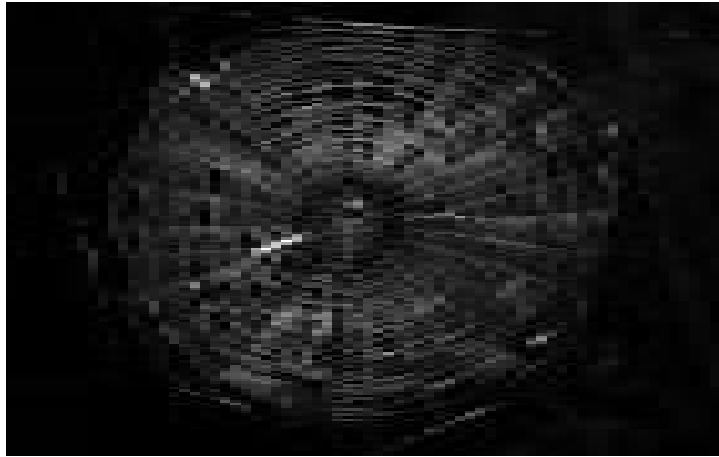
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기예의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물예의 저항			열의 생성			구조	●
	물예의 반응			열예의 반응			기타	

생체명	나무	영문명	Tree	학명	-
분류(계)	식물	분류(강)	-	분류(종)	나무
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세) 나무 구조				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	나무 밑동이 위쪽의 나뭇가지와 잎을 지지하고 있음.	현상이 나타나는 원리	나무 밑동이 나뭇가지를 지지함.		
서식환경	육지 및 수상				
Keywords	Plant morphology				
출처	육은숙, 2012, 지금까지 아무도 몰랐던 80가지 동물·식물의 엄청난 능력, (주)학은미디어, p.p.136~137				
사진					
사진출처	지금까지 아무도 몰랐던 80가지 동물·식물의 엄청난 능력, 육은숙, (주)학은미디어, 2012.06, p.p.136				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☒ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☒ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☒ 기타		(상세)	
실제 사례	- 아랍 에미리트(UAE) 두바이에 ‘다이내믹 타워(Dynamic Tower)’라는 80층(420m) 건물은 각 층별로 따로 다른 방향과 속도로 회전가능하다. 층간 빈틈에는 풍력터빈으로 풍력 발전, 지붕에는 태양광 패널로 태양광 발전을 할 수 있다.				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	●
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	바나나	영문명	banana	학명	Musa
분류(계)	식물	분류(강)	외떡잎식물	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세) 잎				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	구부러지지 않고 휘는 성질의 잎		현상이 나타나는 원리	잎자루의 u자 단면과 바깥의 단단한 성질은 두꺼운 줄기 없이 잎이 지탱할 수 있도록 해준다.	
서식환경	열대아시아				
Keywords					
출처	http://www.asknature.org/strategy/32234cd07d7f6849d228deb074d9a3d7#.VK1To02naUk				
사진					
사진출처	Abaca sachsenleinen 01 / Jürgen Steg.. / License				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☒ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☒ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 폭풍, 허리케인 발생하는 해안도시의 유연한 건물 디자인 및 구조 - 강풍에 작동하는 풍력 터빈 블레이드, 터빈 타워(AskNature)				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	●
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	왕거미	영문명	Orb-weaver spider	학명	
분류(계)	동물	분류(강)	거미	분류(과)	왕거미
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 구조체				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	거미집은 거센 바람과 사냥감의 무게를 견딜 수 있다.		현상이 나타나는 원리	거미가 만드는 섬유는 가볍지만 거미의 천 배 무게를 버틸 수 있다. 방사형으로 뻗은 거미줄은 매달린 거미집을 안정적으로 고정한다.	
서식환경					
Keywords					
출처	동물들의 집짓기, 완다 쉽맨, 지호, 2003, pp.135-142				
사진					
사진출처	Wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/Spider_web)				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☒ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타			
	- 현수 구조 설계에의 적용 - 생체 섬유의 개발에의 활용				
실제 사례					

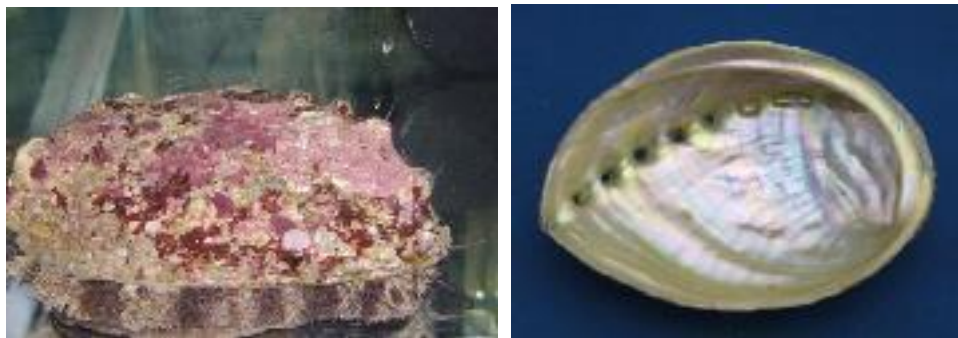
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물에의 저항			열의 생성			구조	●
	물에의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	곤약 돌	영문명		학명	
분류(계)	무기체	분류(강)		분류(종)	
요소	■ 외부 □ 표면부 □ 내부 (상세)				
Level	■ 형태(Morphology) □ 행동(Behavior) □ 생리학(Physiology) □ 생화학(Biochemistry)				
현상	곤약처럼 구부러지는 돌	현상이 나타나는 원리	모래 입자가 서로 퍼즐처럼 얹혀있으나 그 사이사이에 공간이 구성되어 있음. 이 틈새는 모래 입자로 구성되어 있는 광물이 긴 시간동안 풍화되어 만들어 진 것임.		
서식환경	-				
Keywords	유연한 구조체				
출처	九州大□-□究者情報 [山口 謙太□ (准□授) 人間環境□□究院 都市□建築□部門]				
사진					
사진출처	(C)奇石博物館				
적용방안	□ 디자인 ■ 재료 ■ 구조 □ 시공 □ 실내환경 □ 기타				
	실내 환경	열(□단열 □난방 □냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(□가습 □제습 □환기 □정화) 제어(□감지 □작동) □기타()			
	적용부위	□ 실내평면 ■ 골조 ■ 외벽 □ 바닥 □ 기타		(상세)	
	- 부드러운 돌은 건물을 지진으로부터 보호하는 역할을 할 구조체로 활용. (출처 : 네이처테크)				
실제 사례	- 퍼즐조각처럼 얹혀있는 구조체를 흉내내어 단단하면서 물렁한 세라믹을 개발하는데 응용되고 있음 .				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	●
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	꿀벌	영문명	Honeybee	학명	Apis mellifera
분류(계)	동물	분류(강)	곤충	분류(과)	꿀벌
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 구조체				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	최소한의 재료로 최대한의 공간을 확보하며 큰 하중을 버틸 수 있는 집을 짓는다.		현상이 나타나는 원리	육각형 구조는 구조적으로 견고하며, 맞닿은 방들이 모든 벽을 공유하여 재료를 아낄 수 있다. 여름에는 밀랍으로 지은 벌집의 강도를 유지하기 위해 날갯짓으로 뜨거운 공기를 내보낸다.	
서식환경					
Keywords					
출처	동물들의 집짓기, 완다 쉘맨, 지호, 2003, pp.33-48				
사진					
사진출처	Wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/Honeycomb)				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☒ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☒ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타			
	- 가벼우면서 견고한 구조체의 개발 - 원형 물체나 액체 보관에의 활용				
실제 사례	어반 하이브 구조체, 비행기 동체, 자동차/기차 충격흡수장치				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	●
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	전복껍질	영문명	abalone	학명	abalone
분류(계)	동물	분류(강)	복족류	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	쉽게 깨지지 않는 조개껍질		현상이 나타나는 원리	도자기나 벽돌, 타일 등과 같은 세라믹은 가볍고 단단하고 열에 강하지만 깨지는 것이 약점. 전복껍질은 1마이크로미터(0.001나노미터) 이하의 얇은 세라믹 판을 1000장 이상 유연한 접착제로 적층시켜 잘 깨지지 않는 속성을 만들어 냈.	
서식환경	바다				
Keywords	세라믹				
출처	B.L. Smith, et al. Nature 399, 761-763 (1999).				
사진					
사진출처	(C) kakisawa				
적용방안	☐ 디자인 ☒ 재료 ☒ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☒ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☒ 골조 ☒ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타 (상세)			
	- 전복 껍질과 같은 기능을 응용하여 단단하고 가벼운 자재개발을 통해 건물자재에 적용 가능 (출처 : 네이처테크) - 얇은 막이 적층된 구조로 인해 만들어지는 구조색을 통해 외피의 의장요소로 활용이 가능 (손동화)				
실제 사례	-				

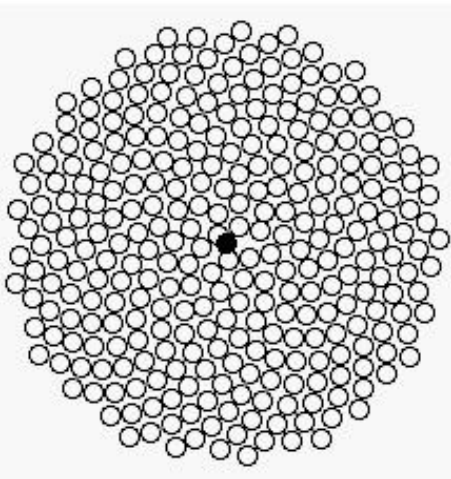
물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	●
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	피꼬리 (집)	영문명	Black-naped oriole	학명	Oriolus chinensis
분류(계)	동물	분류(강)	조	분류(과)	피꼬리
요소	■ 외부 □ 표면부 □ 내부 : 시공				
Level	■ 형태(Morphology) □ 행동(Behavior) □ 생리학(Physiology) □ 생화학(Biochemistry)				
현상	피꼬리는 나뭇가지에 매달린 등지를 지음		현상이 나타나는 원리	식물 섬유나 동물의 털 등 긴 가닥 모양 재료로 고리를 만들어 나뭇가지에 묶고, 더 많은 섬유를 서로 교차하게 엮어나감.	
서식환경					
Keywords					
출처	동물들의 집짓기, 완다 쉽맨, 지호, 2003, pp.121-124				
사진	 				
사진출처	Wikimedia Commons (http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oriole_nest-mexico.jpg , http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oriole_Nest.jpg)				
적용방안	□ 디자인 □ 재료 □ 구조 ■ 시공 □ 실내환경 □ 기타				
	실내 환경	열(□단열 □난방 □냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(□가습 □제습 □환기 □정화) 제어(□감지 □작동) ■기타(시공)			
	적용부위	□ 실내평면 ■ 골조 □ 외벽 □ 바닥 □ 기타			
	- 현수 구조 건축물의 시공에 적용함				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	●
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	귀제비 (집)	영문명	Red-rumped swallow	학명	Cecropis daurica
분류(계)	동물	분류(강)	조	분류(과)	제비
요소	☒ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부 (상세) 시공				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	귀제비는 진흙 덩어리를 붙여 동지를 지음.		현상이 나타나는 원리	진흙을 붙여 동지를 지을 때 혀로 타액을 섞고, 머리를 흔들며 진동을 가해 요변성(thixotropy)을 지닌 진흙 덩어리를 동지에 결합시킴.	
서식환경	절벽, 처마 밑				
Keywords					
출처	배용화, 동물의 건축술, KBS 미디어, 2010				
사진					
사진출처	배용화, 동물의 건축술, KBS 미디어, 2010				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☒ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽		(상세)	
	☐ 바닥 ☐ 기타				
- 흙건축의 시공 방식에의 적용					
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	●
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	해바라기 씨앗	영문명	Sunflower	학명	Euryale ferox
분류(계)	식물	분류(강)	쌍떡잎식물	분류(종)	
요소	☐ 외부 ☒ 표면부 ☐ 내부 (상세)				
Level	☒ 형태(Morphology) ☐ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	피보나치 배열에 의한 면적활용의 최적화		현상이 나타나는 원리	해바라기 씨앗의 중심부에서 외부로 미치는 힘에 의해 피보나치 수열의 배열을 갖는 페르마 나선이 형성되고 이러한 구조로 인해 해바라기 얼굴부분에 씨앗이 최대한 뾰뚱이 차게 됨.	
서식환경	-				
Keywords	페르마나선, 피보나치				
출처	不思議な□列□美しい比と植物 2 , www.geocities.jp/yason0903/fushigi2.html				
사진					
사진출처	(C) lucapost				
적용방안	☒ 디자인 ☐ 재료 ☐ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내 환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☒ 실내평면 ☐ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 오피스빌딩 공간 활용의 최적화예의 활용. (출처 : 네이처테크) - 건축 디자인에의 적용				
실제 사례	- 미국 수도회사는 피보나치 법칙을 이용하여 물이 균등히 배출되는 에코샤워헤드를 개발 (토수면의 구멍의 배치를 해바라기 씨앗과 같은 배열) - 같은 원리를 이용하여 에어터빈이나 굴착용 헤드를 개발				

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기에의 반응	
	물의 차단		열	빛에의 반응		기타	공기 정화	
	물의 여과			열의 전도			음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	●
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	바다오리	영문명	Common murre	학명	
분류(계)		분류(강)		분류(종)	
요소	■ 외부 □ 표면부 □ 내부 (상세)				
Level	■ 형태(Morphology) □ 행동(Behavior) □ 생리학(Physiology) □ 생화학(Biochemistry)				
현상	둥지 대신 절벽에 알을 낳는다.		현상이 나타나는 원리	둥지를 안틀고 절벽에 돌이나 흙에 알을 낳는다. 알이 서양배(오뚜기) 모양이라 쉽게 굴러 떨어지지 않는다.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://www.montereybayaquarium.org/animal-guide/birds/common-murre				
사진					
사진 출처					
적용방안	■ 디자인 □ 재료 ■ 구조 □ 시공 □ 실내환경 □ 기타				
	실내 환경	열(□단열 □난방 □냉방) 빛(□조명 □채광) 음(□방음) 공기(□가습 □제습 □환기 □정화) 제어(□감지 □작동) □기타()			
	적용부위	□ 실내평면 ■ 골조 □ 외벽 □ 바닥 □ 기타		(상세)	
	-				
실제 사례					

물 /수분	물/우수 손실의 최소화		빛	빛의 전달		공기 /바람	공기의 대류	
	물/우수 획득 및 저장			빛의 흡수			공기의 저장	
	물의 이동			빛의 차단			공기의 저항	
	물의 생성			빛의 반사			공기와의 반응	
	물의 차단			빛에의 반응			공기 정화	
	물의 여과		열	열의 전도		기타	음의 전달	
	증발냉각			열의 차단			작동(움직임)	
	물체의 저항			열의 생성			구조	●
	물체의 반응			열에의 반응			기타	

생체명	개미	영문명	ant	학명	
분류(계)		분류(강)		분류(종)	
요소	☐ 외부 ☐ 표면부 ☐ 내부		(상세)형태		
Level	☐ 형태(Morphology) ☒ 행동(Behavior) ☐ 생리학(Physiology) ☐ 생화학(Biochemistry)				
현상	홍수가 났을 때 서로 뗏목을 만들어 여왕개미를 보호		현상이 나타나는 원리	소셜동물인 개미들은 홍수가 났을 때 서로 몸을 연결해서 여왕개미를 가운데 놓고 생명을 이어감.	
서식환경					
Keywords					
출처	http://phys.org/news/2014-02-ants-raft-queen.html				
사진					
사진출처	Credit: Jessica Purcell				
적용방안	☐ 디자인 ☐ 재료 ☒ 구조 ☐ 시공 ☐ 실내환경 ☐ 기타				
	실내환경	열(☐ 단열 ☐ 난방 ☐ 냉방) 빛(☐ 조명 ☐ 채광) 음(☐ 방음) 공기(☐ 가습 ☐ 제습 ☐ 환기 ☐ 정화) 제어(☐ 감지 ☐ 작동) ☐ 기타()			
	적용부위	☐ 실내평면 ☒ 골조 ☐ 외벽 ☐ 바닥 ☐ 기타		(상세)	
	- 수상가옥의 구조에 적용 가능함. - 자연 재해를 견딜 수 있는 구조를 계획하는 데에 적용 가능함.				
실제 사례					