

KERIS 수요포럼

디지털교과서 효과성과 2.0 모형 -2010년도 정책연구 결과를 중심으로-

2011. 2. 16

<http://www.keris.or.kr> 한국교육학술정보원

학생학부모지원부

노경희 선임연구원



KERIS

한국교육학술정보원

KOREA EDUCATION & RESEARCH INFORMATION SERVICE

KEKIS

한국교육학술정보원

I 들어가며

II 디지털교과서 소개

III 연구 1 : 디지털교과서 효과성 측정

IV 연구 2 : 디지털교과서 2.0(과학)

V 나오며



KERIS

한국교육학술정보원

KOREA EDUCATION & RESEARCH INFORMATION SERVICE

KEK12

한국교육학술정보원

I 들어가며

Internet



KERIS

한국교육학술정보원

KEK12

한국교육학술정보원

오늘 이 자리의 우리는...



거스를 수 없는 대세



사회의 변화 (계속)

거스를 수 없는 대세



사회의 변화 (계속)

거스를 수 없는 대세





저자 김재석
총 956페이지



iOS4.x iPhone4 iTunes10

“사진만 많은 매뉴얼북이 아니다!” 아이폰을 '마
이폰'으로 만드는 실용 노하우 총정리. 국내 아이폰
사용자가 가장 많이 선택한 최고의 아이폰 활용서.
교보문고 '2010년 상반기 가장 사랑받은 책', 인터
파크 구매자 최고 평점 9.9점.

학교의 변화 - 예전의 학교 모습



김홍도의 <서당>



우리나라 최초의 근대학교 <원산학사>

학교의 변화 – 디지털교과서 연구학교



Ⅱ 디지털교과서 소개

Internet



KERIS

KEKIS

한국교육학술정보원

KOREA EDUCATION & RESEARCH INFORMATION SERVICE

www.keris.or.kr

디지털교과서의 정의

(교육과학기술부, 2007)

- 학교와 가정에서 시간과 공간의 제약 없이,
- 기존의 교과서, 참고서, 문제집, 용어사전 등의 내용을 포함하고, 이를 동영상, 애니메이션, 가상현실 등의 멀티미디어와 통합 제공하며,

다양한 상호작용 기능과 학습자의 특성과 능력 수준에 맞추어 학습할 수 있도록 구현된 학생용의 주된 교재





미래사회를 주도하는 인재양성

VISION

참여하는
학습

생동하는
교실

교육격차
없는 사회

미래 인적 자원 양성의 필요

- 미래사회환경을 주도할 새로운 인적자원 필요
- 새로운 정보통신기술 활용으로 자기주도적, 창의적 인재 양성을 위한 교육환경의 요구

미래형 학습교재 개발 필요

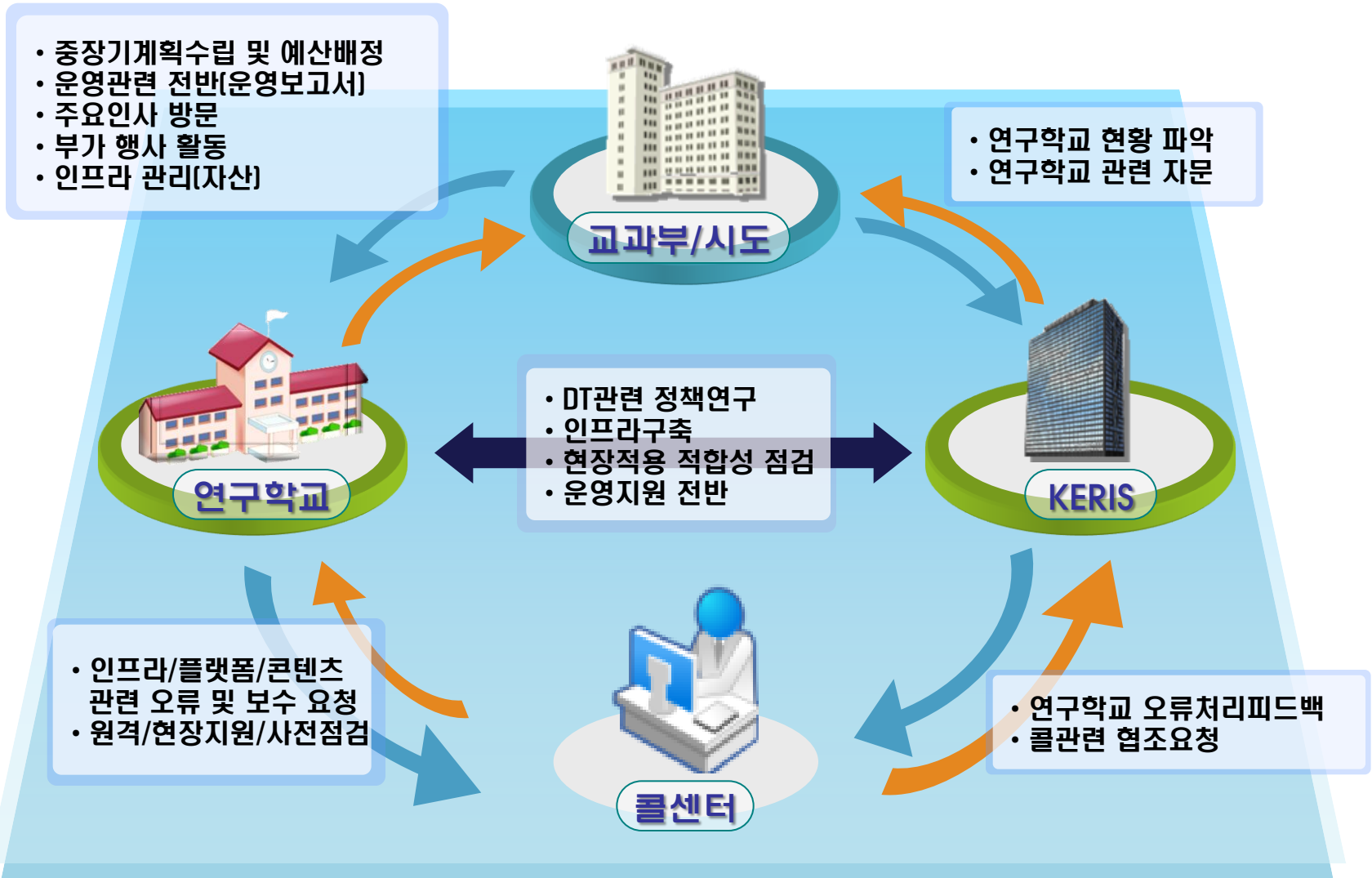
- 교수-학습의 질적 향상을 위해 서책형 교과서의 한계를 넘는 미래형 학습교재 필요
- 미래교육 환경에 적합한 디지털 교과서의 도입과 교과서 제도 개선 방안 필요

미래형 교육 선진화 기반

- 디지털교과서 관련기술의 표준을 선도하여 세계적 우수사례 창출
- 유관부처/업계의 협력 유도 및 부가가치 창출

6대 영역 16개 과제





연구학교 운영현황(2010년 10월 현재)

- 연구학교 수 : 132개교 (322학급)
 - 연구학교 선정 : 시도지정 132개교
 - 운영OS : 윈도우 102개교(200학급), 공개SW 32개교(68학급), 동시운영 8개교
 - 규모 : 대도시 23, 중소도시 21, 농산어촌 84, 도서벽지 2, 특수 1, 병원 1 개교
 - ※ 09년 연구학교 : 교육복지우선투자 7, 농산어촌 70, 저소득층밀집지역 15개교
- 학생수 : 약 7531명
- 수업 교사수 : 418명(담임, 교과담당)



▶ 디지털교과서 추진위원회 발족(2007.3)

- 2007~2011년 디지털교과서 시범 개발 및 연구학교 적용
- 2013년 이후 단계적 상용화 추진 방안 수립(로드맵)

▶ 디지털교과서 Prototype 개발 사업(2007.6~10)

- 초등학교 5학년 9개 과목 prototype 개발
- 13개 연구학교에 적용 효과성 및 현장 적합성 검토

▶ 국가 표준 플랫폼 개발 사업 (07.12 ~)

- 원형개발 사업 평가를 통해 표준 플랫폼 사업 추진
- **Windows 기반** 및 **공개S/W 기반** 플랫폼 개발
- 통합플랫폼 개발

▶ 교과서 개발 사업 (07.12 ~)

- 초5 국어, 영어, 수학, 사회, 과학, 음악 과목 개발
- 초6 국어, 수학, 사회, 과학 과목 개발
- 초3~초6 수준별 영어 디지털교과서 개발
- 초 4 사회, 과학, 중1 영어, 과학
- 초5, 6 사회, 과학 수정보완중(교육과정개정)

연구 1

- 디지털 교과서 효과성
측정 연구
- 노경희 김병진
이원희 새롭정보통계

현재의 진단

연구 2

- 디지털 교과서 2.0 모형
및 개발방법(과학과)
- 임철일 노경희 송해덕
장신호 최소영 남영수
이규상

미래의 고민

Ⅲ 연구 1 : 디지털교과서 효과성 측정



KERIS

KEK12

한국교육학술정보원

KOREA EDUCATION & RESEARCH INFORMATION SERVICE

KOREAN EDUCATION & RESEARCH INFORMATION SERVICE

한국교육학술정보원

KOREA EDUCATION & RESEARCH INFORMATION SERVICE



•전수조사(132개 학교)

활용현황, 사용성, 만족도 (학생 6,052명 / 교사 357명)



•표집조사(18개 학교)

종속변인에 대한 수업투입 효과성 (실험반 1,296명 / 비교반 1,322명)



•종속변인

학업성취도, 학습몰입, 자기주도적 학습능력, 문제해결력



•실험기간

2010년 9월 ~ 2010년 12월

과목별 활용 현황



교과	디지털교과서만 거의 100% 활용	서책형 교과서에 비해 디지털교과서를 80% 이상 100% 미만 활용	서책형 교과서에 비해 디지털교과서를 60% 이상 80% 미만 활용	서책형 교과서에 비해 디지털교과서를 40% 이상 60% 미만 활용	서책형 교과서에 비해 디지털교과서를 20% 이상 40% 미만 활용	서책형 교과서에 비해 디지털교과서를 20% 미만 활용	합계
국어	43 (21.1)	50 (24.5)	35 (17.2)	34 (16.7)	28 (13.7)	14 (6.9)	204 (100.0)
수학	38 (16.7)	50 (22.0)	38 (16.7)	51 (22.5)	28 (12.3)	22 (9.7)	227 (100.0)
사회	68 (28.0)	67 (27.6)	39 (16.0)	40 (16.5)	24 (9.9)	5 (2.1)	243 (100.0)
과학	35 (17.2)	45 (22.1)	44 (21.6)	39 (19.1)	32 (15.7)	9 (4.4)	204 (100.0)
영어	12 (14.0)	17 (19.8)	14 (16.3)	14 (16.3)	9 (10.5)	20 (23.3)	86 (100.0)
음악	8 (18.6)	7 (16.3)	7 (16.3)	9 (20.9)	5 (11.6)	7 (16.3)	43 (100.0)
전체	204 (20.3)	236 (23.4)	177 (17.6)	187 (18.6)	126 (12.5)	77 (7.6)	1007 (100.0)

사용성 평가 (학생)

주요 결과

- 검사 전체 평균 3.69
- 전반적으로 평균 3.6 상회(‘기술적 안정성’ 3.38)

구분	N	M	SD
사용자기대	6052	3.77	.677
사용자통제	6052	3.81	.818
인터페이스	6052	3.77	.678
학습지원	6052	3.63	.727
상호작용	5711	3.68	.814
보편접근성	5711	3.67	.852
교수학습지원	6052	3.64	.713
기술적안정성	5711	3.38	.729
전체	6052	3.69	.646

주요 결과

- 검사 전체 평균 3.31
- 전반적으로 평균 3.1 상회(‘기술적 안정성’ 2.95, 학생에 비해 낮은 경향 보임)

구분	N	최소	최대	M	SD
사용자기대	357	2	5	3.71	.542
사용자통제	357	2	5	3.41	.662
인터페이스	357	2	5	3.62	.536
교수지원	357	1	5	3.16	.795
상호작용	357	1	5	3.20	.859
보편접근성	357	1	5	3.10	.883
교수학습지원	357	1	5	3.16	.769
기술적안정성	357	1	5	2.95	.661
사용편의성전체	357	2	5	3.31	.581

주요 결과

- 검사 전체 평균 3.91
- 전반적으로 평균 3.8 이상의 높은 만족도

구분	N	M	SD
국어	4893	3.96	.974
수학	4983	3.92	1.024
사회	5188	4.01	.962
과학	5133	4.02	.967
영어	4185	3.88	1.026
음악	3814	3.84	1.041
친구권유	5702	3.84	1.137
재수업의사	5703	3.95	1.212
전체	5703	3.91	.899

주요 결과

- 검사 전체 평균 3.30
- 전반적으로 평균 3.1 이상의 만족도(학생에 비해 낮은 경향을 보임)

구분	N	M	SD
국어	260	3.28	.944
수학	269	3.19	1.044
사회	286	3.59	.938
과학	277	3.54	.953
영어	223	3.39	.976
음악	196	3.37	.763
교사권유	357	3.30	1.051
재수업의사	357	3.20	1.182
전체	357	3.30	.841

학생

· 재미있고 편리하다
(2,563명 42.3%)

· 오류발생이 잦다
(754명 14.5%)

· 기능보완이 필요하다

· 지속적으로 사용하고 싶다

1위

2위

3위

4위

교사

· 오류발생이 잦다
(152명 42.9%)

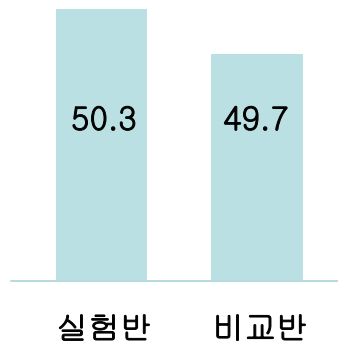
· 수업자료가 부족하다
(57명 16.1%)

· 지속적 운영방안 필요

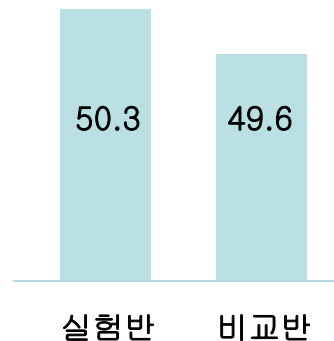
· 비용이 비싸다

“디지털 교과서의 효과성”

전체평균

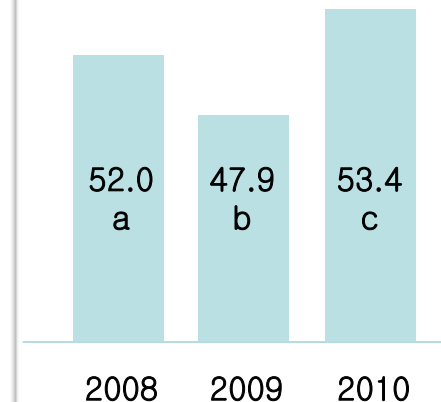


과학성적*



* $p < .05$

연도별 비교**



** $p < .01$

$c > a > b$

표집 학교별 학업성취도 분석

	집단	N	사전		사후		
			M	SD	M	SD	교정 M
학교1	실험반	22	53.48	4.85	50.04	7.64	47.97
	비교반	22	50.83	6.29	46.10	12.15	48.18
학교2*	실험반	110	51.97	8.06	52.42	8.00	52.21
	비교반	105	51.47	8.98	50.80	9.11	50.97
학교3**	실험반	193	47.52	9.04	49.94	8.34	49.69
	비교반	224	46.75	10.71	47.22	11.72	47.35
학교4	실험반	47	33.86	19.97	54.76	6.46	54.79
	비교반	52	35.83	19.74	53.13	7.46	53.02
학교5	실험반	85	55.07	6.62	50.58	10.39	50.04
	비교반	78	54.10	6.14	51.29	9.46	51.89
학교6	실험반	204	55.80	5.23	52.82	7.87	52.82
	비교반	193	55.78	5.12	52.87	7.49	52.78
학교7	실험반	51	46.03	12.97	47.96	11.24	48.03
	비교반	59	47.02	10.18	47.44	12.69	47.12
학교8	실험반	119	51.33	6.21	50.17	8.69	49.72
	비교반	115	50.42	7.09	47.89	10.81	48.46
* p<.05, ** p<.01	실험반	31	49.55	7.11	49.36	8.80	48.45
	비교반	30	47.57	12.17	47.32	12.92	학교

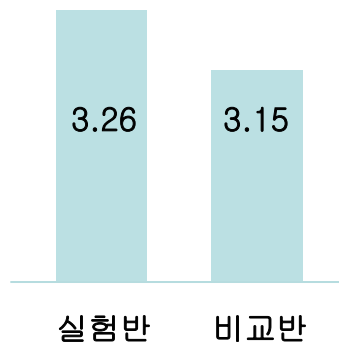
표집 학교별 학업성취도 분석 (계속)

학교	집단	N	사전		사후		
			M	SD	M	SD	교정 M
학교10	실험반	30	50.23	8.98	39.86	13.97	41.57
	비교반	27	52.66	7.75	43.92	13.33	42.37
학교11**	실험반	86	46.82	6.75	56.17	5.78	56.15
	비교반	89	47.15	6.65	53.26	5.80	53.27
학교12	실험반	27	51.18	9.96	44.71	13.19	46.23
	비교반	26	53.48	6.58	45.15	11.64	43.57
학교13	실험반	29	56.53	5.02	55.23	4.46	54.39
	비교반	33	54.24	9.35	52.40	13.54	52.95
학교14	실험반	26	37.10	9.42	47.33	8.81	48.02
	비교반	28	38.79	9.45	46.67	8.43	46.06
학교15	실험반	58	43.66	7.02	48.23	10.24	48.42
	비교반	67	40.47	9.36	49.65	9.34	49.48
학교16	실험반	17	54.04	8.55	48.62	10.76	48.81
	비교반	16	54.39	5.46	47.57	9.23	47.36
학교17	실험반	38	53.08	7.24	43.39	12.96	42.43
	비교반	40	51.57	9.38	43.38	11.84	44.00
학교18	실험반	123	52.73	6.22	48.43	10.14	49.04
	비교반	118	53.74	6.16	50.38	9.56	49.83

** p<.01

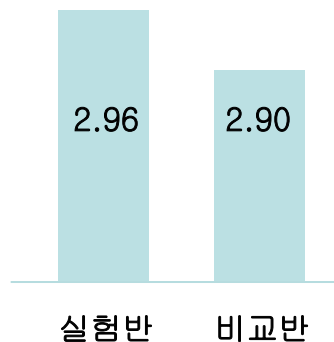
“디지털 교과서의 효과성”

학습몰입**



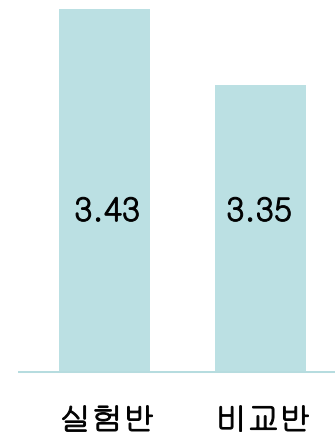
** p<.01

자기주도**



** p<.01

문제해결**



** p<.01

IV 연구 2 : 디지털교과서 2.0(과학)



KERIS

KEKIS

한국교육학술정보원

KOREA EDUCATION & RESEARCH INFORMATION SERVICE

KOREAN EDUCATION & RESEARCH INFORMATION SERVICE

한국교육학술정보원

KOREA EDUCATION & RESEARCH INFORMATION SERVICE

KOREAN EDUCATION & RESEARCH INFORMATION SERVICE

한국교육학술정보원

KOREA EDUCATION & RESEARCH INFORMATION SERVICE

디지털교과서 2.0의 필요성과 목적

웹 2.0의 발전

학습자 참여와 정보 공유를 지원하는 도구 및 학습환경 발전
이를 지원할 수 있는 새로운 디지털 교과서가 필요함

기존 디지털교과서의 디바이스 종속적인 문제점 개선 필요

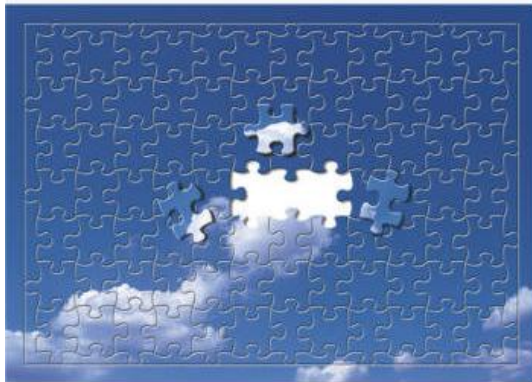
특정 디바이스에 종속되지 않고 언제 어디서나 접속 가능한 디지털 교과서 개발이 요구됨

디지털교과서만의 차별된 기능에 초점을 맞추어 개발될 필요

원형 교과서를 그대로 받아들이고 각종 교수·학습 지원도구 개발
에 초점을 두는 디지털 교과서 개발이 필요함



전 제 1



Web 방식

전 제 2



원형 교과서

디지털교과서 과학 2.0 개발 원리



- 언제, 어디서, 누구나
- 클라우드 컴퓨팅 기반
- 다양한 IT기기를 통해 지속적으로 참여가능

참여성

공유성

- 학습 과정/학습 결과 공유
- 학습 자료 공유 환경 제공

- 협력학습 환경 제공
- 집단지성 형성의 장

협력성

접근성

- 태블릿 PC, 스타일러스 등 특정 하드웨어나 지원도구 불필요
- 웹 방식의 손쉬운 접근

웹 2.0에 근거한 초등학교 과학과
디지털교과서 특성

디지털교과서 과학 2.0 도출 과정

현행 디지털교과서의 기능 분석

교수-학습 시나리오 작성
교수-학습 지원도구 추출

발견학습, 창의적 문제해결학습,
자유탐구 모형
디지털 교과서 상세설계안 도출

디지털교과서의 개선요구 (연구학교 교사협의회)

가. 과학과 교수·학습 측면

- 상황 재현 가능한 가상실험 콘텐츠 확대
- 과학적 탐구학습 지원
- 콘텐츠의 질, 양적 확대
- 평가 기능 강화

나. 디지털 교과서 기기 측면

- 플랫폼 환경 ⇒ 웹 기반 환경
- 결과물 관리를 위한 학습내용의 저장 기능
- 사용자 편의를 위한 인터페이스 설계

다. 디지털 교과서 지원시스템 측면

- 교사간 활용 노하우 공유를 위한 지원단 구성
- 문제 해결 지원 시스템 마련

과학 2.0 교수-학습 지원도구 추출

일반적 학습 지원 도구 영역	디지털 교과서 2.0 구현 도구	세부 기능
협력적 글쓰기	모둠 노트	협력적 글쓰기
의사소통	메신저	메신저(화상 채팅 가능)
	게시판	온라인 게시판
평가 도구	e-포트폴리오	1) 개별학습이력 관리 2) 협동학습이력 관리 3) 과제 관리 4) 평가 결과 관리
성찰 도구 스캐폴딩	성찰 노트	성찰 일지 작성 (루브릭 자가 평정 포함)
시스템 모델링	모델링	관찰 결과 모델링
마인드맵 및 개념도	브레인스토밍	1) 6색 모자 사고 기법
		2) 마인드맵
시뮬레이션	모의실험	3) 개념도
멀티미디어	멀티미디어 꾸러미	4) 각종 실험 시뮬레이션
검색	검색	1) 동영상(검색 및 편집 가능)
		2) 사진(검색 및 편집 가능)
스캐폴딩	학습용어	1) 웹 자료 검색
	(각종 예시)	2) 에듀넷 자료 검색
도움말	도움말	3) 교과서 검색
		4) 학습 용어사전
평가 도구	평가	각종 설명 및 예시
		도움말
평가 도구	평가	1) 문제내기
		2) 모둠평가

웹 2.0 특성 반영 도구

과학과 특성 반영 도구

과학 2.0 교수-학습 지원도구 메뉴

기본 도구

- 교과서
- 화면저장
- 인쇄
- 노트

과학교과 특성화 도구

- 브레인스토밍
- 모델링
- 모의실험

웹 2.0 특성화 도구

- 모둠노트
- 메신저
- 게시판
- e-포트폴리오
- 성찰노트

공통 도구

- 멀티미디어 꾸러미
- 학습용어
- 검색
- 평가

창의적 문제해결학습 상세설계안

학습모형	창의적 문제해결학습	단원	4학년 1학기 / 물질 / 4. 모습을 바꾸는 물	화면번호	CPS-00
------	------------	----	-----------------------------	------	--------



창의적 문제해결학습이란?

학습을 하면서 발견한 문제를 해결하기 위해 새로운 아이디어를 만들고 해결 방법을 찾아내어 문제를 해결하는 학습을 의미합니다.

물이 증발할 때의 변화를 알아봅시다

• 우리는 생활 곳곳에서 증발로 물이 줄어드는 현상을 볼 수 있습니다.

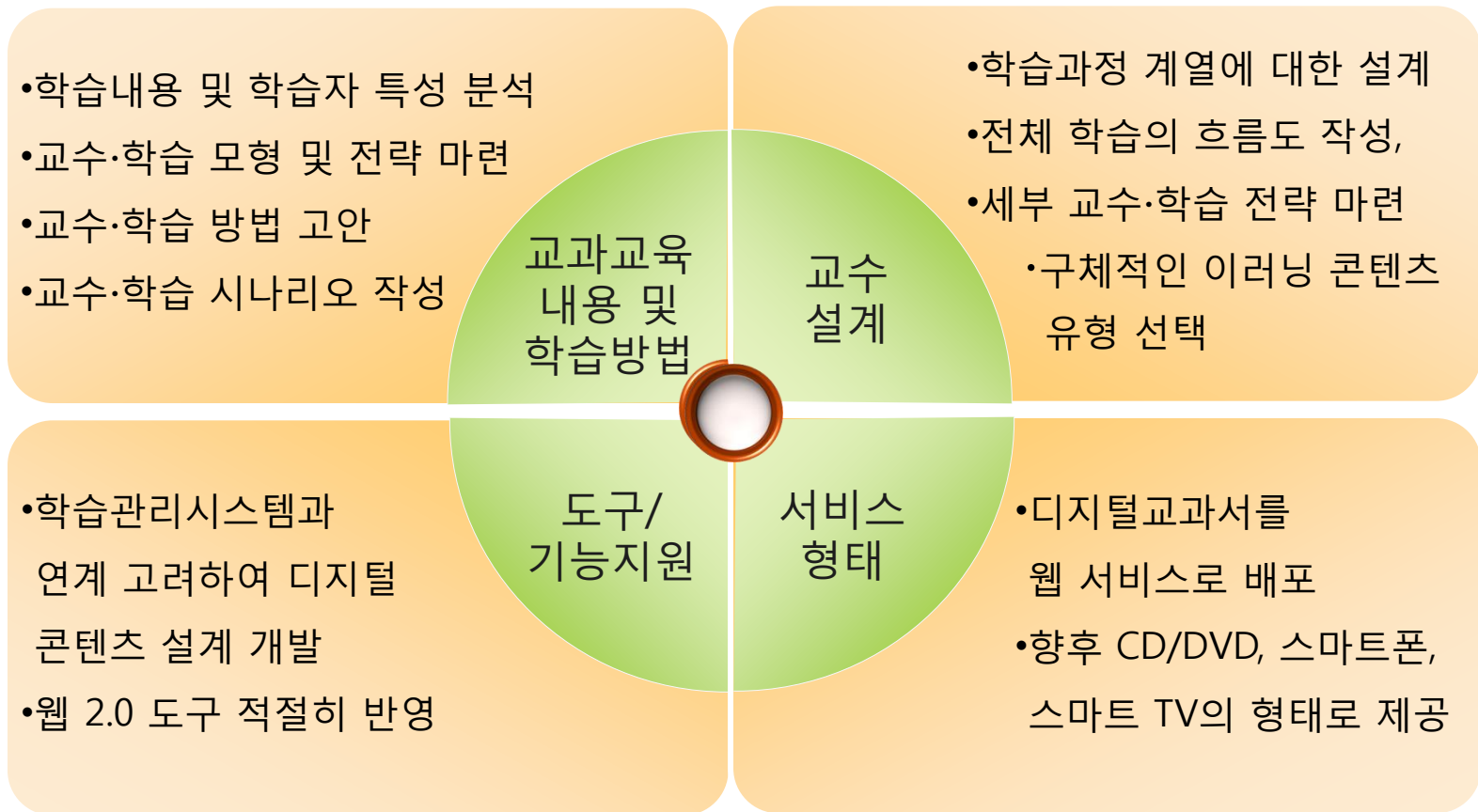
물의 표면에서 액체인 물이 기체인 수증기로 변하여 우리 눈에 보이지 않게 되는 것을 **증발**이라고 합니다. 증발은 물이 사라지는 것이 아니라 공기 중으로 날아가는 것입니다. 덮개를 씌우지 않은 비커의 물이 줄어든 것은 물이 증발했기 때문입니다. 젖은 빨래가 마르는 것, 물웅덩이의 물이 줄어드는 것, 어항의 물이 시간이 지나면 줄어드는 것 등도 모두 생활 속에서 찾을 수 있는 증발의 예입니다.

• 햇볕에 빨래나 옥수수, 고추 등의 농작물을 말립니다.

• 창의적 문제해결 학습 선택 단계

- 교사의 안내에 따라 학습 영역 활성화(학습탭을 누르면 학습에 대한 설명이 팝업으로 제공됨)
- 학습수행에 필요한 가이드 및 학습자 공간 제시

디지털교과서 개발 가이드 라인





V 나오며

Internet



KERIS

KEK12

한국교육학술정보원

KOREA EDUCATION & RESEARCH INFORMATION SERVICE

www.keris.or.kr

토론 주제

질문1

디지털 교과서는 효과가 없다?

질문2

디지털 교과서로는 고등정신능력 함양이 어렵다?

질문3

학생은 좋아하는데 교사들이 문제다?

질문4

디지털 환경이 변하는데 그 동안의 노력은 헛수고?

교과부
KERIS

교육자
학계

교사
학생

학부모
일반인

디지털교과서 앞으로의 모습은?



감사합니다

학교교육정보화본부 학생·학부모지원부

노 경 희 (khnoh@keris.or.kr)



KERIS

한국교육학술정보원

KOREA EDUCATION & RESEARCH INFORMATION SERVICE

KOREAN EDUCATION & RESEARCH INFORMATION SERVICE

한국교육학술정보원