



MONTGOMERY COUNTY PUBLIC SCHOOLS

수학

유치원-12학년 프로그램



이해
계산
적용
추리
연결





비전

높은 수준의 교육을 받는 것은 모든 어린이의 기본적인 권리입니다.

모든 어린이는 지구촌 시대의 사회에 이바지하는 일원으로서 필요한 지식, 기술, 그리고 마음가짐을 키우기 위해 존중과 격려와 기회가 부여되어야 합니다.

Board of Education

Mr. Christopher S. Barclay
President

Mr. Philip Kauffman
Vice President

Ms. Shirley Brandman

Dr. Judith R. Docca

Mr. Michael A. Durso

Mrs. Patricia B. O'Neill

Mrs. Rebecca Smondrowski

Mr. John Mannes
Student Member

School Administration

Dr. Joshua P. Starr
Superintendent of Schools

Mr. Larry A. Bowers
Chief Operating Officer

Dr. Beth Schiavino-Narvaez
Deputy Superintendent of School Support and Improvement

Dr. Kimberly A. Statham
Deputy Superintendent of Teaching, Learning, and Programs

850 Hungerford Drive
Rockville, Maryland 20850
www.montgomeryschoolsmd.org



학부모님께,

수학에 대한 깊은 이해와 수리적 개념으로 사물을 이해하는 데에 적용하는 능력은 21세기가 되면서 더욱 중요한 부분이 되고 있습니다. Montgomery County Public Schools(MCPS)를 포함한 미국 전체의 수학교육은 학생이 대학진학과 취업에 필요한 기술과 지식을 취득하고 졸업하도록 요구하고 있습니다.

이 책자는 여러분께 왜 수학교습에서의 변화가 이루어져야 하는지, 수학교습을 어떻게 향상시킬 것인지, 수학에 대한 깊이 있는 이해란 무엇인지 그리고 모든 학생이 성공적으로 수학적 능력을 취득하려면 어떻게 해야 하는지에 대해 설명하고 있습니다.

이 책자를 시간을 내셔서 읽어보시고 MCPS 웹사이트를 방문하셔서 여러분 자녀에게 도움이 되는 수학 자료를 찾아보시기 바랍니다. 자세한 내용에 대한 질문은 자녀의 학교장 또는 담당 교사에게 언제든지 문의해주시시오.

존경과 감사를 보내드리며,

Joshua P. Starr, Ed D.
교육감(Superintendent of Schools)



수학 커리큘럼이 왜 바뀌어야 합니까?

MONTGOMERY COUNTY PUBLIC SCHOOLS (MCPS) 모든 교사와 행정담당은 도전적인 수학 프로그램을 각 학생에게 제공하도록 최선을 다하고 있습니다. 이 목표를 이루기 위해 모든 학생이 도전적인 수준의 높은 수학과목을 수강할 수 있도록 우리의 교과과정과 교습과 평가/시험을 검토하고 있으며, 정기적으로 교육구 전체에서 수학 프로그램 향상을 위한 검토가 이루어지고 있습니다. 지난 몇 년 간, 수학 프로그램에 지대한 영향을 주는 변화가 세 가지 있습니다.

수학 담당 그룹

2008-2009년에 교사와 학부모, 학교장과 지역사회 주민, 그리고 교육청 직원이 모여서 18개월 간 MCPS 수학 프로그램을 검토하였습니다. 검토결과 교과과정, 강화/선행학습, 교육구 성취목적, 전문성 개발에 많은 권고사항이 나왔습니다. MCPS 수학 프로그램과 교육구 목적에서 주요 과목 Maryland 주 기준의 영향을 검토하고, 수학에서의 전문성개발을 확장하고 수학에서 배우는 내용을 건너뛰는 일이 없도록 하며 수학에서 **습득**을 이루고 있는 학생에게 도전이 되는 강화학습을 계속 제공하는 등의 권고사항의 몇 가지 주요 부분이 **주요과목 주 기준(Common Core State Standards-CCSS)**에 적용되고 있습니다.

국제적 수준의 주요과목 주 기준

지난 10년간, 미국은 유치원부터 12학년까지의 수학 평가에서 20위 이하의 성적을 기록하여 왔습니다. 국제적 수준의 주요과목 주 기준(CCSS)은 학생의 수학적 이해를 높이며 수학 수준이 높은 다른 나라의 학생들과 어깨를 나란히 할 수 있도록 선택된 기준입니다.

48개 주 연합은 2008년부터 학생이 알아야 하는 것과 할 수 있는 것에 대한 새로운 기준을 개발하였습니다. 주요과목 주 기준을 작성한 전문가들은 국제적으로 유명한 프로그램을 평가하고 각 내용 전문가에 조언을 구하여 집중적이고 일관성있으며 엄격한 기준을 선택하였습니다. Maryland주는 2010년 6월에 주요과목 주 기준(CCSS)를 채택하였습니다.

MCPS 교직원은 2001년부터 MCPS 교과과정 기준과 주 기준을 비교해본 결과 몇 가지 특징을 발견하였습니다. 첫째, 주 기준인 CCSS가 더 복잡적이며 도전적이라는 것입니다. 또한 CCSS 기준의 많은 부분이 MCPS의 교과과정보다 더 낮은 학년때부터 배우기 시작하고 있습니다. CCSS와 2001 MCPS 교과과정 기준은 모두 높은 수준의 어려운 내용을 담고 있으며 일관성있게 작성되어 있습니다. 그러나 CCSS는 성공적인 다른 교과과정과 같이 수학에서의 깊은 이해를 개발하는 데에 중점을 두고 있으며, 개념에 대한 이해와 문제 풀이 기술, 적용에 중점을 둔 응용문제에 적절한 균형을 유지하고 있습니다.

문제풀이 과정에 중점을 두는 것은 장기적으로 볼 때, 학생들의 개념이해와 응용문제를 푸는 능력을 감소시킬 수 있습니다. 수학담당 그룹의 교사들이 비슷한 관찰결과를 보고하였습니다. 제출한 결과에 따르면 학생들이 많은 경우, 공식에 따른 문제풀이를

MCPS 수학 프로그램은 수학에 대한 깊은 이해를 반영하여 재구성되었습니다.

잘하는 반면 수리개념과 수리적 사고를 요구하는 수학적 문제를 어려워한다고 되어 있습니다. 이에 따라 MCPS 수학 프로그램은 수학에 대해 더 깊이 있게 이해하며 다양한 방법으로 문제를 보고 적용할 수 있도록 재구성되었습니다.

대학진학과 취업 준비에 대한 개념 변경

2011년에 9학년이 되는 학생부터 Maryland 주 내의 모든 단과대학 및 종합대학은 학생이 고등학교 졸업 전에 대수 2 이상의 수학을 이수하거나 12학년 때 높은 수준의 수학과목을 이수를 요구하고 있습니다. 추가로 많은 학교와 직장에서 21세기에 필요한 기술, 예를 들면 지속성, 협동심, 논리적이고 창의적인 사고, 즉 커리큘럼 2.0에서 중점을 두고 있는 내용을 요구하고 있습니다.

파란색 는 단어는 책자 뒤에 설명이 적혀있습니다.



■ 커리큘럼 2.0 수학 프로그램의 목적

주요과목 주 기준(CCSS)의 높은 기대치와 수학연구팀의 권고, 대학진학과 진로에 대한 새로운 정의는 유치원-12학년 커리큘럼 2.0 수학 프로그램의 네 가지 목적을 형성하는 데에 큰 영향을 미쳤습니다. 커리큘럼 2.0 수학 프로그램은,

- 수학에 가치를 두는 학생으로 키워서 세상을 문제 해결과 합리적 사고를 통해 볼 수 있도록 합니다.
- 수학적 개념과 문제풀이를 통해 모든 학생이 일정한 습득력을 이루며 수학에서의 이해, 계산, 적용, 추리, 연결(UCARE)을 이룩할 수 있도록 도와줍니다.
- 모든 학생이 졸업까지 대학진학과 취업에 필요한 수학적 지식과 기술 그리고 이해력을 습득하도록 합니다.
- AP수학과목 또는 고등학교에서 대학수준의 수학을 수강하고 싶은 학생을 위한 준비를 해 줍니다.



■ 수학을 깊이 이해한다는 것은 무엇을 말하는 것입니까?

수학을 깊이 이해한 학생은 시험에서 문제를 푸는 과정을 기억하여 되풀이하는 것 이상을 말합니다. 깊은 이해에 도달한다는 것은 학생이 문제를 협업을 통하여 풀 수 있으며, 다양한 방법으로 이해한 내용을 표현할 수 있다는 것입니다. 아래에서 말하는 주요과목 주 기준(CCSS)의 수학적 적용 기준(SMP)은 커리큘럼 2.0 수학교과과정에 대한 깊은 이해에 대한 정의입니다. 수학적 내용을 깊게 이해하는 학생은,

- 문제를 이해하고 문제를 풀기 위해 인내하고 계속 문제를 푹니다.
- 추상적이며 양적인 이유를 논리적으로 도출합니다.
- 지속적인 논증을 만들 수 있으며 다른 이유를 평가할 수 있습니다.
- 수학적 모형을 실생활에 적용합니다.
- 적절한 도구를 전략적으로 사용합니다. (교구, 계산기 사용 등)
- 정확도의 적절한 수준에서 수학적 정의, 계산 그리고 어림 셈 등의 예측을 사용합니다.
- 문제를 잘 관찰하여 문제 간의 패턴이나 구조를 만듭니다.
- 문제를 관찰하여 수학에서의 일관성을 설명합니다.



■ 수학을 심도 있게 이해하고 있는지를 어떻게 알 수 있습니까?

시험을 볼 때, 우리는 그동안 학습하고 외운 과정과 이해한 내용을 적용하여 문제에 답을 하게 됩니다. 주요과목 주 기준(CCSS)을 평가하는 시험은 학생이 수리과정을 모두 이해하고 있는지를 동시에 측정해주며 또한 응용문제 능력과 개념이해를 함께 측정해줍니다. 그러나 더 중요한 측정방법은 다양한 범위에서의 학생과의 상호작용, 대화, 시험, 과제, 관찰을 통해 교사는 학생의 이해도를 측정하게 됩니다. 수학적 개념을 깊이 이해하고 있는 학생은 각 개념에서 높은 습득도를 보여주게 됩니다. 학생의 습득도는 다섯 가지의 UCARE 기준과 밀접하게 연관되어 평가됩니다.



- -종합적인 개념을 이해하고 계산 및 관련된 것을 이해한다.
- -과정을 이수한다.
- -수학문제를 만들어내고 문제를 해결한다.
- -해결법이나 답을 논리적으로 설명하거나 왜 수학적인 문제인지를 증명 또는 설명한다.
- -수학이 유용하며 합리적이며 할 만한 것이라고 생각한다.



수학적 적용의 기준(Standards for Mathematical Practice-SMP)을 수학과정에 적용하여 수학적 이해의 깊이를 측정합니다. 학생은 각자의 이해도를 다양한 방법으로 보여주어야 하며 교사로 하여금 습득기준에 도달했는지를 볼 수 있도록 해야 합니다.

■ 모든 학생이 각자의 기준에서 도전적인 내용을 학습하는지 어떻게 알 수 있습니까?

수학에 대한 깊은 이해와 학년수준의 주요과목 주 기준(CCSS) 이수에 대한 높은 기대치 그리고 깊은 이해도를 측정하는 방법을 통해 학생들은 도전을 받게 되며 이를 통해 대학진학과 취업에 준비된 학생이 될 수 있습니다. 그러나 많은 학생들은 이보다 더 많은 부분과 높은 수준의 도전이 필요할 것입니다. MCPS는 더 높은 수준의 도전적 학생을 필요로 하는 학생들을 위해 **강화 및 선행학습**을 개발하였습니다. 학생이 수학 개념을 계속 잘 이해할 경우, 교과과정 내에서 학생들이 도전적인 학습을 할 수 있는 선행 및 강화 학습의 기회가 주어지게 됩니다. 또한 학년 수준의 수학에서 학생의 이해도가 높을 경우, 더 높은 수준의 학습이 필요할 것입니다. 4학년 초부터 학생의 이러한 필요를 충족시켜주기 위해 **압축 커리큘럼(compact curriculum)**을 시작할 수 있습니다.

대학진학과 취업에 준비된 학생이 되기 위한 수학 과목

커리큘럼 2.0(C2.0) 수학 프로그램은 높은 수준의 수학을 배우게 되기 전인 기초수준에서 수리적 감각을 키워 수학에 대한 깊은 이해를 돕기 위해 개발된 프로그램입니다. 학생이 대학진학과 취업에 성공적으로 적응하도록 선택과목을 다음 도표와 같이 준비하였습니다. 학년 수준을 성공적으로 취득하고 있는 학생은 8학년에 대수 1을 수강하게 되며 고등학교에서 대학 선이수 과목인 AP 미적분을 수강할 수 있게 됩니다. 유치원부터 6학년까지의 수학 프로그램에는 주요과목 주 기준(CCSS) 교과과정을 앞서는 선행 및 강화 학습이 선택으로 포함되어 있습니다.

특별히 understanding, computing, applying, reasoning, and engaging(UCARE) 즉 이해, 계산, 적용, 추리, 연결에 특별한 습득력을 보여주는 학생은 밑의 2번째 줄에 있는 4학년부터 시작되는

압축과목 코스로 넘어가게 됩니다. 학년수준의 과목에서 도움이 필요한 학생은 중학교에서 다른 과목을 수강하도록 되어 있습니다. (예: C2.0 수학 7과 C2.0 수학 8: 도표의 3번째 줄 참조) 이 과목을 수강하는 학생도 대학진학을 준비하기 위한 높은 수준의 수학과 대수 2를 수강하게 됩니다. 이는 학년 수준의 수학 취득에 더 많은 시간을 투자하고 있음을 말해 줍니다.

Maryland 주의 단과대학 및 종합대학에는 최소한의 입학자격요건으로 대수 2 또는 그 이상 수준 수학과목의 수강을 요구하고 있습니다.

초등학교						중학교			고등학교			
K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
C2.0 Math K*	C2.0 Math 1*	C2.0 Math 2*	C2.0 Math 3*	C2.0 Math 4*	C2.0 Math 5*	C2.0 Math 6*	C2.0 I.M.**	C2.0 Algebra 1	C2.0 Geometry	C2.0 Algebra 2	C2.0 Pre-Calculus	AP***
				C2.0 4/5	C2.0 5/6	C2.0 I.M.**	C2.0 Alg. 1	C2.0 Geom.	C2.0 Alg. 2	C2.0 Pre-Cal.	AP***	AP***
							C2.0 Math 7	C2.0 Math 8	C2.0 Alg. 1	C2.0 Geom.	C2.0 Alg. 2	C2.0 Pre-Cal.

* MCPS 강화 및 선행의 기회 포함
** 수학 탐구(Investigations in Math)

*** 대학선이수과목인 AP Calculus, AP Statistics, 또는 대학 수준의 과목

전개 계획

	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
C2.0 Kindergarten–Math 3					
C2.0 Math 4					
C2.0 Math 5					
C2.0 Math 6					
C2.0 Math 7 & C2.0 I.M.					
C2.0 Math 8					
C2.0 Algebra 1					
C2.0 Geometry					
C2.0 Algebra 2					
C2.0 Pre-Calculus					

프로그램이 적용된 해에 색이 칠해져 있습니다.

MCPS는 학생들이 순조롭게 주요과목 주 기준 교과과정에 적응하고 기준에 도달할 수 있도록 커리큘럼 2.0 수학을 디자인하였습니다. 왼쪽 도표의 색이 칠해져 있는 부분은 새 과목을 배우게 되는 해를 나타내고 있습니다. 현재 수학 강화/선행 학습을 받고 있는 학생은 대수 1(Algebra 1)까지 현재 진행 중인 수학진도를 계속하게 됩니다. 대수 1을 수강하게 되면 C2.0 대수 1을 시작하게 되며 이때부터 커리큘럼 2.0에서의 코스를 밟게 됩니다. 이전 과목에서 충분히 습득이 되어 있다면 C2.0 대수 1을 시작하는 학생은 코스에의 준비가 잘 되어 있을 것입니다.

■ 우리 아이의 수학교습을 어떻게 도와주면 될까요?

가정에서 자녀들이 산수와 수학에 관한 긍정적인 태도를 가질 수 있도록 도와주실 수 있습니다. 자녀들에게 수학은 세상과 의사소통하는 또 다른 언어임을 알려줍니다. 저학년 산수에서 '합리적'인 것이 수학에 얼마나 중요한 부분인지에 대해 이야기해줍니다. 학년이 올라가면 자녀를 어떻게 가정에서 도와줄 수 있는지에 대해 담당교사와 상의합니다. 수학 문제를 풀기 위한 방법은 한가지 또는 배운 방법만이 아니고 여러 가지 방법이 있음을 알려줍니다. 교사와 학부모님 간의 명확한 의사소통은 자녀가 수학을 잘할 수 있도록 하는 중요한 요소입니다.

MCPS는 학부모님께 각 학년 또는 과목에 필요한 자료를 제공하고 있습니다. 자료는 자녀의 담당 교사에게 문의하거나 다음 웹사이트를 보십시오.

www.montgomeryschoolsmd.org/curriculum/2.0/

www.montgomeryschoolsmd.org/curriculum/math/



ROCKVILLE, MARYLAND

Office of Teaching, Learning and Programs를 위해 Department of Materials Management 작성

Office of Curriculum and Instructional Programs • Division of ESOL Bilingual Programs • Language Assistance Services Unit 번역

Editorial, Graphics & Publishing Services • 1/13 • Korean

Copyright © 2013 Montgomery County Public Schools
Rockville, Maryland



용어

선행학습(ACCELERATION)

학생이 배운 내용에 대한 5가지 개념(UCARE) 모두를 습득하고 완전히 이해하였을 경우 다음 적절한 개념으로 신속하게 가는 것을 말합니다.

주요과목의 주 기준(COMMON CORE STATE STANDARDS-CCSS)

기준은 학생이 알아야 하는 것과 할 수 있어야만 하는 내용을 말합니다. 주요과목 주 기준(CCSS)은 미국 내 48개 주가 전 세계의 경쟁적인 나라에 맞추어 함께 개발한 과목 표준입니다. Maryland 주는 2010 년도에 이 주요과목 주 기준(CCSS)을 주 기준으로 도입하였습니다.

압축교과과정(COMPACTED CURRICULUM)

전체 교과과정을 같은 순서 또는 연속성을 두고 교습하되 더 짧은 기간에 교습하는 커리큘럼 예를 들어 4학년에서 수학 4/5, 5학년에서 수학 5/6을 배우는 등 수학 4, 수학 5, 수학 6을 2년 안에 단축하여 학습하는 것을 말합니다.

강화학습

깊이와 적용, 복합적 깊이를 제공하는 학습의 기회로 학생이 더 높은 수준의 수학을 학습하도록 해 줍니다.

숙달도(PROFICIENCY)

이해, 계산, 적용, 추리, 연결을 통해 나타나는 MCPS 기준에 따른 수학개념을 깊이 있게 이해하는 것을 말합니다. 예를 들어 학생이 어떤 개념을 습득하였다는 것은 학생이 문제를 푸는 과정을 알고 설명할 수 있으며 왜 그 과정이 이 문제를 푸는 데에 제일 효과적인지를 설명할 수 있다는 뜻입니다.

수학적 적용의 기준(STANDARDS FOR MATHEMATICAL PRACTICE)

수학적 적용의 기준(Standards for Mathematical Practice-SMP)은 학생이 얼마나 깊이 수학적 내용을 이해하는지를 나타내는 8가지 과정으로 이루어집니다. SMP는 주요과목 주 기준(CCSS)의 일부로 MCPS 커리큘럼 2.0에 포함되어 있습니다.

UCARE

서로 밀접하게 관련된 수학 습득을 나타내는 5가지 기준으로 이해 (understanding), 계산(computing), 적용(applying), 추리(reasoning), 연결(engaging)을 말합니다.