

학생질문을 활용한 학생중심수업 운영 사례



2020 대한민국 과학교사 큰모임

강헌태 박사
경기 고촌초 교사
htkang35@gmail.com

2015 개정 과학과 교육과정의 목표

- 자연현상과 사물에 대하여 호기심과 흥미를 가지고, 과학의 핵심개념에 대한 이해와 탐구 능력의 함양을 통하여, 개인과 사회의 문제를 과학적이고 창의적으로 해결하기 위한 과학적 소양을 기른다.
- 가. 자연현상에 대한 호기심과 흥미를 갖고, 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 기른다.
- 나. 자연현상 및 일상 생활의 문제를 **과학적으로 탐구**하는 능력을 기른다.
- 다. 자연현상을 탐구하여 과학의 핵심 **개념**을 이해한다.
- 라. **과학과 기술, 사회의 상호 관계**를 인식하고, 이를 바탕으로 민주시민으로서의 소양을 기른다.
- 마. **과학학습의 즐거움과 과학의 유용성**을 인식하여 평생학습능력을 기른다.

2015 개정 과학과 교육과정의 강조점

2015 개정 과학과 교육과정

과학 관련
태도 함양

과학과
핵심역량

학생 중심
탐구

핵심 개념
연계

타교과와의
통합 및
연계

학생 중심 참여 학습

학생중심교육

○ 학생이 교육의 중심

- 교수 학습 과정에서 학생에게 초점을 맞춘 것으로 교사의 안내를 기반으로 학생이 본인의 학습에 책임을 지는 학습(Eggen & Kauchak, 1999).

- 교육의 초점을 교육의 공급자인 교사가 아닌, 수요자라고 할 수 있는 학생에게 두는 교육을 의미(김인숙, 2003).

○ 구성주의 인식론 기반

- 학습을 통해 단순한 지식의 수용이 아닌, 학생 스스로 교수-학습 과정에서 주도적으로 과제 및 탐구를 수행하면서 의미를 구성

학생중심교육

○ 교사

- 학생의 학습 활동을 지원하고 촉진시키는 조력자로서의 역할을 수행해야 함(강인애와 주현재, 2009).

○ 학생

- 스스로 학습 과정에 주인의식을 갖고 자율성, 능동적인 지식 구성, 여러 관점을 바탕으로 학습에 적극적으로 참여해야 함(조영남, 1988).

- 외부로부터 오는 지식을 수용만 하는 것이 아닌, 학생의 지식 및 경험 등을 바탕으로 자기 주도적으로 질문을 제시하고 해결함으로써 스스로 결과를 만들어 내는 학습의 중요성을 강조(강인애와 주현재, 2009).

학생중심교육

- **구체적이고 정교화된 학생중심의 교육 방법 필요**
 - 구체적인 학습 방법과 학생 및 교사의 역할, 관계 정립 등에 대한 재구성 없이 학습을 진행하게 된다면, 학생 중심 교육은 단순히 교사가 강의하지 않는 수업, 학생들의 활동으로만 이루어지는 수업으로 학습의 본질적인 면보다 형태적인 변화에만 머무를 수 있음(김무길, 2011).
- **학생의 학습에 대한 흥미 감소**
 - 하위권은 포기, 상위권 역시 단순 암기와 이해로 흥미 감소
 - PISA, TIMMS 등 국제적인 학업성취도 평가에서 우리나라 학생들의 학습에 대한 흥미도 저조
- **교수-학습 패러다임의 변화**
 - 교사와 학생 및 학생 상호간의 상호작용을 강조하는 '미래의 공학적 패러다임' 으로 변화

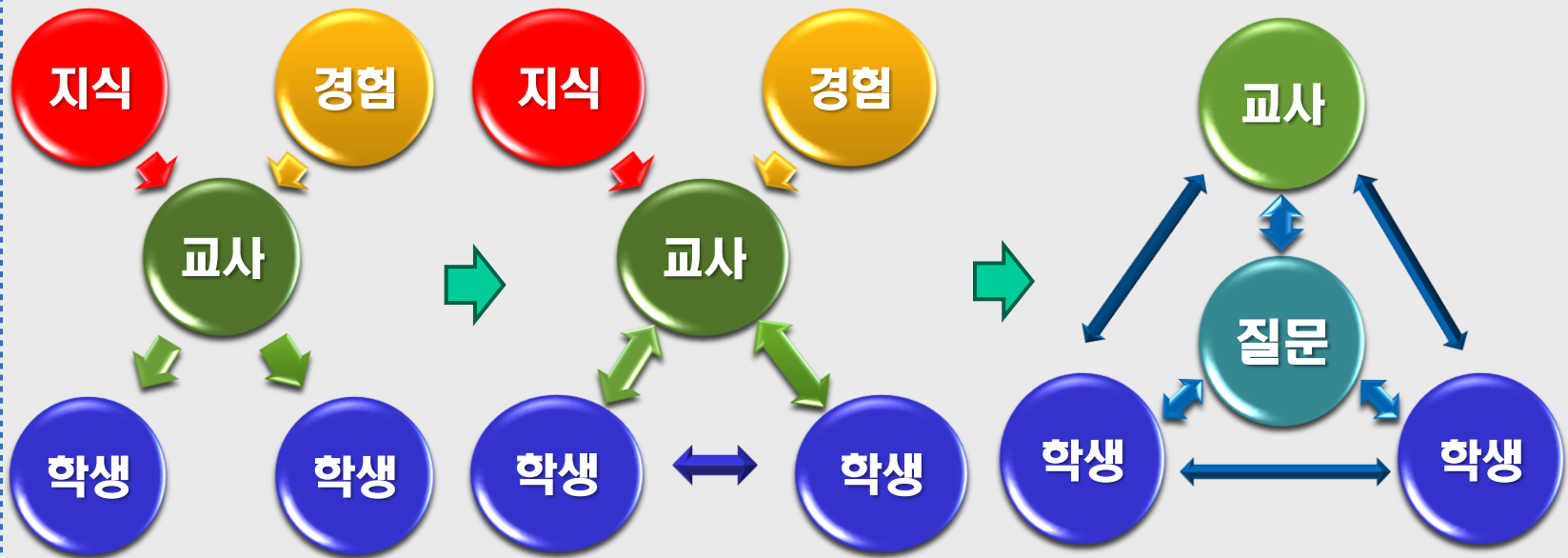
2015 개정 과학과 교육과정의 강조점

학생중심수업

학생이 교수-학습 활동에 **자기주도적, 능동적, 협력적**으로 참여하여 교육과정의 성취기준을 달성하고 미래 사회에 필요한 핵심역량을 함양하는 수업

교육과정 범위 안에서 교육의 주체인
학생이 알고 싶은 것은?

교수-학습 패러다임의 변화



학생중심수업의 주요 초점 : 학생의 질문

연구 문제

- 과학 교수-학습 과정에서 활용이 가능한 사전질문의 특징 및 활용 방안은 무엇인가?
- 학생질문을 효과적으로 활용할 수 있는 학생주도형수업은 무엇인가?

용어의 정의

○ 사전질문

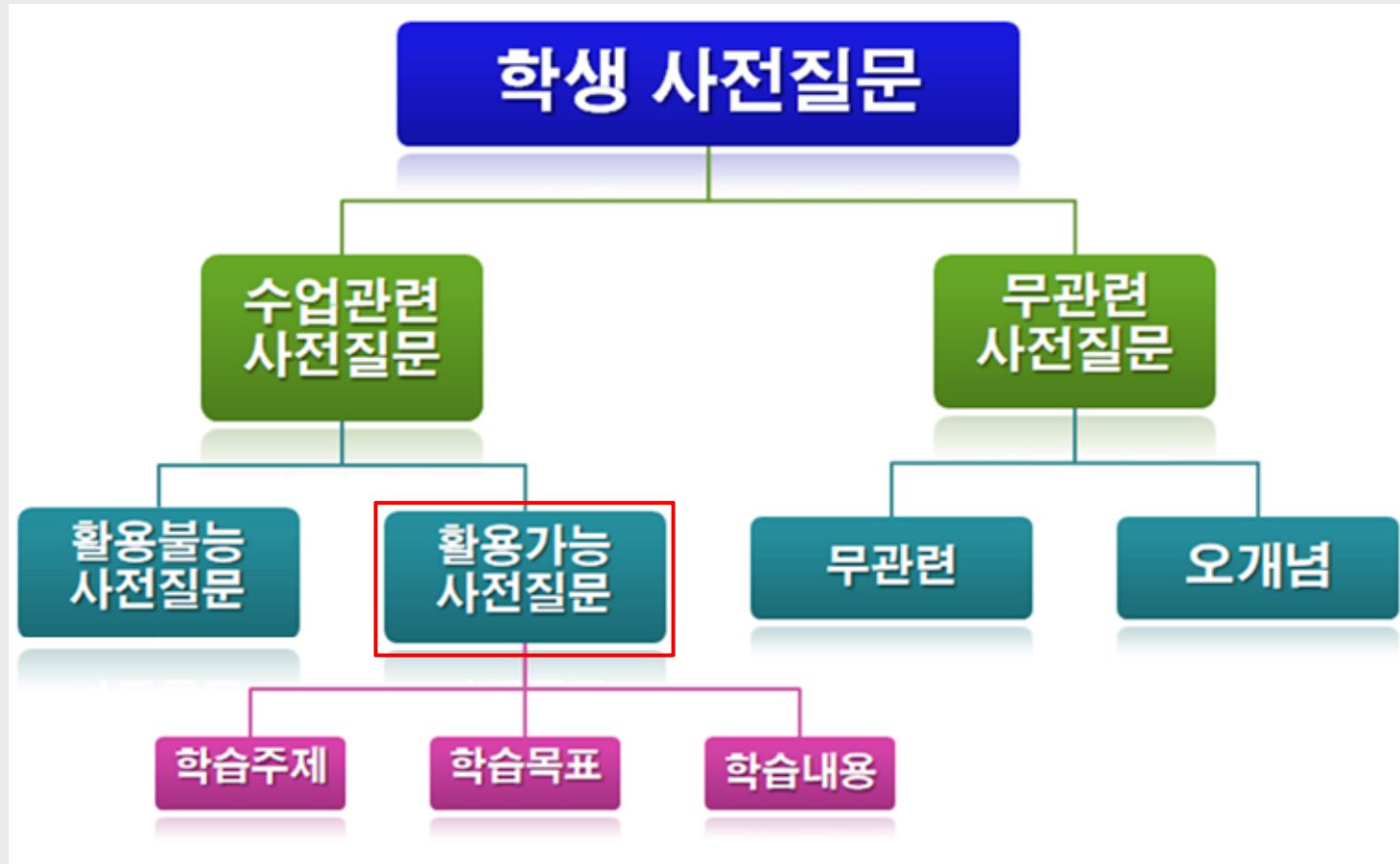
- 수업 전, 학습 단원의 학습 주제 및 학습 목표, 핵심 용어의 필수 학습 요소만을 설문지로 제시하여, 학생의 지식 및 경험을 바탕으로 학습할 내용과 관련하여 궁금하거나 알고 싶은 것 등을 제시한 질문을 의미한다.
- 학생이 수업 전 제시하는 질문을 **사전질문**이라고 정의하였으며 본 연구에서는 사전질문을 통해 학생에 대한 정보를 수업 전에 파악하고, 새로 개발된 교수-학습 모형에서 각 학습 차시의 학습 문제, 학습 활동, 심화 활동 등으로 활용하였다.

용어의 정의

○ 학생 주도형 학습

- 본 연구는 사회 전체에 있는 학습자를 대상으로 진행한 연구가 아닌, 초등학교 **학생**을 대상으로 진행한 연구이므로 범위를 학생으로 한정 지어 학습자 대신 학생이라는 용어를 사용하였다.
- 학생중심교육에는 여러 학술적 정의가 존재하는데 그 중, 본 연구에서는 권낙원(2001) 및 Lea 외(2003)가 제안한 학습자 중심 교육을 기반으로 자율성, 선택권, 학습 주도권 등의 권한을 보다 적극적으로 학생에게 이양하여 교수-학습 과정에서 교사 및 학생의 역할을 재정립한 **학생 주도형 학습**을 제시하였다.

나 학생 사전질문 분류



다 학생 사전질문 분석

○ 사전질문 분석틀을 활용하여 학생 질문 분석(강헌태와 노석구, 2018)

질문 유형		질문의 유형별 특징
지식형 질문	정보 질문	학습 주제에 대한 누가, 무엇 등의 정보를 요구하거나 확인하는 질문
	설명 질문	학습 주제 및 현상에 대한 이유나 근거를 묻는 질문
	과정 질문	학습 주제 및 실험 등의 과정, 방법에 관한 질문
확장형 질문	예측 질문	만약 ~라면, ~일까? 와 같이 가설-검증형 질문
	적용 질문	학습 주제 및 대상의 구체적인 적용 모습 및 활용 방법에 대한 질문
	확장 질문	학습 주제에 자신의 생각이나 학습했던 내용을 더하여 상위 개념 및 범위를 확장하여 제시하는 질문
개인 호기심형 질문	무관련 질문	학습 주제와 관련이 없는 질문
	모순 질문	질문에 답할 수 없거나 모순, 오개념이 있는 질문 (가치 질문 등)

학습 차시의 특징에 따른 사전질문 활용 방법

학습 차시의 특징	해당 차시	주요 사전질문 유형 사전질문 활용 방법
단원의 핵심 용어가 제시되는 차시	6-1-3-2. 오목 렌즈로 물체를 보면 물체가 어떻게 보일까요?	지식형-정보 질문
	6-1-3-3. 볼록 렌즈로 물체를 보면 물체가 어떻게 보일까요?	지식형-설명 질문
	6-1-3-4. 안경은 어떤 렌즈로 만들까요?	정보, 설명 질문을 학습 활동으로 활용
	6-1-3-5. 렌즈를 통과 하는 빛은 어떻게 나아갈까요?	
	6-1-4-4. 기체에 압력을 가하면 기체의 부피는 어떻게 될까요?	
	6-1-4-5~6. 산소는 어떤 성질이 있을까요?	
6-1-4-7~8. 이산화 탄소는 어떤 성질이 있을까요?		
실험 결과를 중심으로 학습하는 차시 (친숙한 실험)	6-1-3-2. 오목 렌즈로 물체를 보면 물체가 어떻게 보일까요?	확장형-적용 질문
	6-1-3-3. 볼록 렌즈로 물체를 보면 물체가 어떻게 보일까요?	확장형-확장 질문
	6-1-3-4. 안경은 어떤 렌즈로 만들까요?	1. 정보, 설명 질문을 학습 활동으로 활용 2. 적용, 확장 질문을 심화 활동으로 활용
실험 중심으로 학습하는 차시 (낯선 실험)	6-1-3-5. 렌즈를 통과 하는 빛은 어떻게 나아갈까요?	지식형-과정 질문
	6-1-3-6. 볼록 렌즈로 햇빛을 모아 볼까요?	확장형-예측 질문
	6-1-3-8. 간이 사진기를 만들어 볼까요?	1. 실험에 대한 안내 필요 2. 과정 질문(지식형 질문)은 학습 활동(실험 준비, 실험 설계, 실험 진행)으로 활용 3. 예측 질문은 학습 활동, 심화 활동으로 활용 4. 적용, 확장 질문은 심화 활동으로 활용
	6-1-4-3. 기체는 어떻게 공간을 채울까요?	
	6-1-4-5~6. 산소는 어떤 성질이 있을까요?	
	6-1-4-7~8. 이산화 탄소는 어떤 성질이 있을까요?	
실험 결과에 대한 원인을 학습하는 차시	6-1-4-2. 고무풍선의 크기가 줄어드는 까닭은 무엇일까요?	지식형-설명 질문
	6-1-4-4. 기체에 압력을 가하면 기체의 부피는 어떻게 될까요?	설명 질문을 교수-학습 과정의 학습 문제로 제시
실생활과 관련된 내용을 학습하는 차시	6-1-3-7. 우리 생활에서 렌즈를 이용한 기구를 찾아볼까요?	지식형-정보 질문
	6-1-4-9. 우리 생활에 어떤 기체가 이용 되고 있을까요?	확장형-적용 질문
		1. 정보 질문은 학습 활동으로 활용 2. 적용 질문은 심화 활동으로 활용

Q-DIY 학습 모형의 구성 요소 추출

학습	추출한 구성 요소	사전질문 활용 요소
발견학습	교사의 의도된 발견	모든 사전질문의 반영이 아닌 학습 주제 및 학습 목표, 학습 활동과 관련 있는 유의미한 사전질문의 선별적 반영
	조력자로서의 교사 → 교사의 동료화	조력자로서의 교사가 아닌, 학생이 제시한 사전질문을 함께 해결하는 동료로서의 교사
	자료 및 추가 자료 제시 → 학생의 자료 선택	학생들이 선택할 수 있는 열린 자료이지만, 사전질문을 해결 할 수 있는 한정된 범위의 자료 제시
문제중심학습	문제 제시 → 사전질문 선택 (학생의 학습활동 선택)	교사가 제시하는 문제가 아닌, 학생 사전질문을 활용하고 모둠별 협의를 통해 해결할 사전질문도 학생이 선택
	문제 해결 중심 → 학습 목표 중심	학습 주제, 학습 목표와 관련된 사전질문 다수 사전질문 해결을 통한 학습 목표 달성이 중심
	탐색 시간 부족 → 사전학습	도입 차시인 1차시에 사전질문 설문지를 활용한 사전학습으로 탐색 시간 확보
	전체적인 교수-학습 과정 틀 활용	유의미한 사전질문 제시 → 학생의 사전질문 선택 → 사전질문 해결 계획 → 탐색 → 산출물 발표
	조력자로서의 교사 → 교사의 동료화	사전질문 해결 교수-학습의 전 과정에서 교사의 즉각적이고 긍정적인 피드백 및 과정 중심 평가
	발표 및 평가 → 산출물 발표	사전질문 해결 학습지 활용한 산출물 발표 및 자기 평가, 동료 평가 진행
탐구학습	학습 과정에 초점	사전질문의 순차적 해결 과정을 통한 학습 목표 도달로 과학과 핵심 역량 발달
	긍정적이고 보완적 피드백 → 교사의 동료화	사전질문 해결 과정에서 발생할 수 있는 문제점을 학생 스스로 발견하고 지속적인 탐구를 진행하도록 구성
	학생의 탐구 설계 (가설 설정 및 검증)	가설 설정(사전질문 선정), 사전질문 해결 계획, 탐색, 결과 정리의 단계를 학생이 직접 설계
	초등 고학년	학생 발달 과정에 적합한 6학년 학생을 대상으로 연구 진행
	학습 과정의 피드백	학습 전 과정에서 교사와 학생, 학생과 학생의 긍정적이고 보완적인 피드백 진행
토의 학습	배경지식 확보 (사전학습)	사전질문 설문지를 통한 사전학습
	의사소통 강화	학생 공통의 관심사인 사전질문으로 토의 진행 교사의 동료화를 통한 적극적인 토의 참여 유도
협동학습	이질적 소집단 구성	4인의 모둠별로 사전질문 해결 및 산출물 발표
	긍정적 상호의존	학생 공통의 관심사인 사전질문 활용 / 교수-학습 전 과정에서 의사소통 강조
	개별적 책무성	모둠 안에서의 역할 분담

학생질문을 활용한 학생주도형수업의 배치

단계	특징
사전질문 확인 (Question) 40분	<ul style="list-style-type: none"> - 학생 사전질문 파악을 위한 설문 조사 - 학습 단위 1차시에서 실시 - 설문지를 활용한 사전학습 및 동기유발 [사전학습을 위한 별도의 시간이 필요하지 않음] - 사전에 4인의 이질적 소집단 구성
사전질문 해결 계획 (Design) 10-15분	<ul style="list-style-type: none"> - 학습 목표를 미션 형태로 제시 - 차시별 유의미한 사전질문은 학습 문제, 학습 활동, 심화 활동 - 사전질문 해결 학습지 및 한정된 열린 자료 제공 - 학생 주도형 학습 진행
사전질문 해결을 위한 탐색 (Inquiry) 15-20분	<ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 사전질문 해결을 위한 탐색 진행 - 탐색 시간 최대 확보 (1차시 당 15~20분) - 학생 주도형 학습 진행
결과 산출 (Yield) 10분	<ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 사전질문 해결 방안 산출물 발표 - 모둠 간 토의 및 의사소통 진행 - 학생 주도형 학습 진행

학생질문을 활용한 학생주도형수업의 형태

1차시 (사전질문 확인 및 사전학습)					Teacher
Question					
2-3차시 Design	4차시 D	5-6차시 D	7차시 D	8-9차시 D	Student
Inquiry	I	I	I	I	Student
Yield	Y	Y	Y	Y	Student

나 Q-DIY 학습 모형의 설계 및 개발

Q-DIY 학습 모형 초등 프로그램 개발

	교사	학생
사전질문확인 (Question)	<ul style="list-style-type: none"> 교육과정에 따른 차시별 학습 주제, 학습 목표, 핵심 용어를 포함한 설문지 제작 교수-학습 과정에서 활용이 가능한 유의미한 사전질문 선정(차시별 특성에 따라 학습문제, 학습 활동, 심화활동으로 구분) 	<ul style="list-style-type: none"> 본인 지식 및 경험을 바탕으로 학습 내용과 관련된 사전질문 제시 학습 주제, 학습 목표, 핵심 용어 확인을 통한 배경 지식 확보(사전학습)
사전질문 해결 계획 (Design)	<ul style="list-style-type: none"> 유의미한 사전질문 제시 학생들이 많은 사전질문을 선택하지 않도록 안내 교사의 동료화 (모둠별로 탐구 계획 확인, 탐구 계획에 따른 피드백) 과정 중심 평가(학생 활동 및 사전질문 해결 계획) 사전질문 해결 활동지 및 한정된 열린 자료 준비 	<ul style="list-style-type: none"> 학습목표(미션) 달성을 위한 사전질문 선택 사전질문 해결을 위한 계획 수립 사전질문 해결 계획 수립을 위한 토의, 의사소통
사전질문 해결 을 위한 탐색 (Inquiry)	<ul style="list-style-type: none"> 교사의 동료화(탐색에 따른 지원 및 피드백) 과정 중심 평가(탐색 과정에서 의사소통, 협동 등) 	<ul style="list-style-type: none"> 선택한 사전질문 해결을 위한 모둠별 활동, 탐색 모둠별 의사소통으로 새로운 원리를 터득하거나 기존의 원리 재구성 탐색한 내용을 바탕으로 모둠별 학습 문제 (사전질문) 해결방안 작성
결과 산출 (Yield)	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별 학습 문제 해결 내용의 범주화 산출물에 대한 피드백 및 과정 중심 평가 (학습 결과 및 산출물) 	<ul style="list-style-type: none"> 모둠별 사전질문에 대한 해결 및 산출물 제시 산출물에 대한 피드백 및 과정 중심 평가(자기평가, 동료평가) 토의 및 의사소통을 통한 학습 목표 달성의 일반화

나 Q-DIY 학습 모형의 설계 및 개발

○ Q-DIY 학습 모형 초등 프로그램 개발

1. 학습 차시의 특징에 따라 4종류의 Q-DIY 교수-학습 과정안 구안

- 실험결과를 중심으로 학습하는 차시
- 실험 중심으로 학습하는 차시
- 실험 결과에 대한 원인을 학습하는 차시
- 실생활과 관련된 내용을 학습하는 차시

2. 교수-학습 과정에서 다루지 않은 사전질문 해결 방안

- **사전질문 해결지** (단원의 마무리 차시에서 활용)

가

결론

- Q-DIY 학습 모형에 대한 학생의 의견
 1. 사전질문을 활용하면서 나의 생각이 다양한 방면에서 발전할 수 있었다.
 2. 선생님이 아닌, 내가 하는 수업이라 더욱 좋다.
 3. 수업의 주인은 나라는 것을 깨달았다.
 4. 모둠 친구들과 함께하는 활동으로 더욱 즐거웠다.
 5. 내 결과물을 발표하는 시간이 있어서 좋았다.

가

결론

○ 사전질문에 대한 학생의 의견

1. 사전질문과 관련된 진지한 고민을 통해 발전할 수 있었다.
2. 과학 수업 시간만큼은 내가 과학자였다.
3. 설문지(사전학습) 덕분에 과학 수업 시간에 더 집중할 수 있었다.
4. 과학 수업 시간의 흥미도·이해도·집중도가 증가하였다.

○ 학생중심수업에 대한 학생의 의견

1. 과학 수업 시간 동안 모둠원과의 의사소통이 매우 즐겁고 많은 도움이 되었다.
2. 과학 수업이 틀에 박혀있지 않고 교과서스럽지 않아 좋았다.
3. 과학 실험 실패해도 괜찮다.
4. 이게 과학이다.

나 제언

- 학생에게 수업에 대한 **주인의식**을 심어줄 수 있음.
- 학습의 시작부터 끝까지 학생이 중심이 되는 **학생 주도형 학습**으로 채워질 수 있음.
- 실생활 소재 활용하는 것을 뛰어넘어 **학생들이 원하고 알고 싶어하는 주제 및 내용 (사전질문)**을 교수-학습 과정에 포함시켜 학생들의 **수업 참여를 보다 높일 수 있음.**
- 학생 사전질문을 활용한 수업으로, 교육의 수요자라고 할 수 있는 **학생의 요구 사항**을 반영하여 교수-학습 과정을 구성할 수 있음.
- 수업 시간의 시간적 여유를 바탕으로 보다 심도있고 **다양한 학생의 탐구 및 실험을 진행**할 수 있음.
- 학생 사전질문을 바탕으로 **교사는 학생의 생각 및 의문, 현재의 수준 등에 대한 정보**를 확보할 수 있음.
- 교수-학습 과정의 전 과정인 탐구 계획, 진행, 결과, 정리, 피드백 등을 학생 스스로 진행함으로써 급변하는 현대사회의 변화에도 빠르게 적응하고 변화를 주도해 나갈 수 있는 능력을 기를 수 있을 것임.
- 본 학습 모형을 통해 2015 개정 과학교육과정에서 강조하는 '자기 주도 학습', '학생 활동 중심 참여형 수업'이 가능 할 것으로 여겨짐.