



통계로 여는 나의 진학 설계

발행인 경기도교육청 이재정
발행처 경기도교육청 진로지원과

수업설계자 월곶중학교 교사 이재현
2018. 11. 23.

고민의 시작

고등학교 진학을 앞둔 중학교 3학년 학생들에게는 평준화 지역이건 아니건 자신의 내신 성적에 많은 관심을 가지게 된다. 특히 특성화고나 예술고, 외고, 국제고를 진학하려는 학생에게는 더 큰 관심거리가 아닐 수 없다.

매년 발표되는 고등학교 신입생 내신성적 지침을 반영해 상담하는 학생들의 예상 내신을 산출하여 상담을 하고 있는 일선 진로상담교사도 찾아 볼 수 있다.

수학적인 기본 개념을 활용해 개개인의 현재 상태일 때의 3학년 말의 내신성적을 산출해 보고 자신이 목표로 하는 고등학교의 진학을 위해 해야 할 일을 생각해 보도록 하는 기회를 제공할 수 있다. 그리고 진로상담교사와 담임교사의 수업 자료가 진학 상담 자료로 활용 될 수 있다.

뿐만 아니라 통계의 중요성이 나날이 증가하는 만큼 통계인력에 대한 수요 또한 폭발적으로 증가하는 추세에 있다. 금융, 컨설팅, 정부기관, 바이오 및 의학, IT 등의 다양한 분야에 진출하고 있다. 이러한 통계학에 대해 학생의 진학과 직접적으로 연계된 자료를 다룸으로써 학생의 관심과 흥미를 자극하여 학습효과를 극대화할 수 있다.

수업 스케치

수업진행 개요

수업 단원은 3학년 중3 수학 통계단원이다. 이 단원은 대푯값과 산포도의 의미를 이해하고 대푯값인 중앙값, 최빈값, 평균을 구하고, 분산과 표준편차를 구하는 시간이다.

생활기록부의 내용 중 통계단원 자료로 활용할 수 있는 항목은 출결상황, 창의적 체험활동 상황, 교과학습발달 상황 등이다. 3학년의 경우는 개인별로 자료를 보아도 1, 2학년 동안 모인 자료가 분석을 필요로 할 만큼 존재한다. 특히, 교과학습발달 상황의 성취도, 과목평균, 표준편차들은 충분히 많다. 이 자료를 활용하면 자신의 대한 지난 날의 성찰과 앞으로의 계획을 설계할 수 있을 것이라는 생각을 하게 되었다.

고등학교 신입생 내신 성적 반영 영역 중 교과활동상황 성적 산출에 집중하여 성취도, 과목평균, 표준편차를 활용하여 단원에서 배워야 할 학습 요소를 파악할 수 있다. 대푯값인 중앙값, 최빈값, 평균을 산포도인 표준편차 의미를 파악하고 이해하도록 하는 시간으로 통계단원의 배움 열기의 성격으로 진행한다.

통계로 내신 성적 산출하기

3학년 통계단원은 8차시로 계획한다. 도입 부분 2차시를 활용해 진로 탐색 시간으로 자신의 생활기록부로 내신 성적을 산출한다.

1차시

용어설명

대푯값
평균, 중앙값, 최빈값

산포도
자료가 흩어져 있는 정도

대푯값 구하기

어느 한 학급의 현재까지의 봉사활동 시간의 자료를 활용하여 중앙값과 평균을 구해본다.

성적산출방법 소개

2019학년도 고등학교 신입생 내신성적 반영지침을 근거로 영역별 내신성적 반영 비율 및 점수 안내

산포도 연습

1학년 1학기의 과목별 표준편차 자료를 활용하여 산포도가 가장 큰 과목과 그 이유 등을 생각한다.

2차시

일반교과활동상황 성적산출 안내

- 성취도 평균점수 산출 방법
- 편차점수 산출방법
- 1·2학년 내신점수 산출 방법

내신성적 영역별 성적산출

자신의 생활기록부를 참고하여 출결상황, 봉사활동 실적, 학교활동 실적, 교과활동상황을 산출한다. (계산기 사용)

진로탐색

자신의 내신성적을 산출하고 아쉬웠던 점과 보완해야 할 점은 무엇인가?

수업평가와 성장

통계의 대푯값과 산포도의 개념을 이해하고 내신성적을 산출해 봄으로 1, 2학년 때의 자신을 성찰할 수 있는 시간을 가질 수 있다. 더 나아가 앞으로를 계획하고 자신의 진로를 생각하는 계기를 마련할 수 있다.



함께 그리[♡]는 수업

3학년 1학기 기말고사가 끝나고 자기계발 시기이다. 이 때 자신의 학교생활기록부를 가지고 자신의 내신성적을 산출하는 것은 수업의 활기를 넣어주기에 충분하다. 통계단원의 성취기준을 도달하기 위한 매력적인 자료이기도 하다. 수업자료를 만드는데 3학년 학생의 자료를 출력할 수 없을 때는 학급담임교사나 진로상담선생님의 협조를 받는다. 각 학교의 진로상담교사의 조언을 얻어 좀 더 실질적이고 효과적인 수업자료를 구상할 수도 있다. 유의해야 할 점은 학교생활기록부는 개인정보로 자료 제작시 유의해야 한다. 그리고 공학적 도구인 계산기를 사용하면 수업 효과를 더 할 수 있다.

이렇게 확대 운영할 수 있어요!

고등학교의 종류는 다양하다. 일반고, 특성화고, 과학고, 마이스터고, 예술고, 체육고, 외고, 국제고, 자율형 사립고 등 각 고등학교 유형에 따른 전형방법도 차이가 있다. 이러한 방법도 함께 담은 수업을 만들어 개인 맞춤형 진로 설계를 할 수 있는 자료를 만드는 시간으로 운영해 보고 싶다.

진로상담교사, 다른 타교과 교사와 협력하여 자기소개서 쓰기, 직업인과의 만남, 선배와의 만남 등 주제통합의 교육과정을 구성하여 운영해 보고 싶다. 특히 자기계발시기를 활용하여 운영하면 더욱 좋을 것이다.

교과 활용에 있어서도 도입 부분을 확장하여 3학년 통계단원을 재구성하고 싶다. 내신성적 산출과 연계하고, 학생에게 의미 있는 학교생활기록부의 수업자료로 가져와 학생 스스로 삶의 의미와 가치를 깨닫고 자신의 삶을 설계하는 시간을 만들었으면 한다.



_____ 중학교 3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

1. 대폭^ㅅ값과 산포도



1. 대푯값의 의미

자료를 정리하여 그래프로 나타내면 자료의 분포 상태를 한눈에 알 수 있다. 그러나 자료의 분포 상태를 요약하거나 두 개 이상의 자료를 비교하고자 할 때에는 분포 상태를 나타내는 그래프만으로는 부족할 때가 있다. 이런 경우 각 자료 전체의 중심적인 경향이나 특징을 대표할 수 있는 값을 하나의 수로 나타낼 필요가 있다.

이와 같이 자료 전체의 중심적인 경향이나 특징을 대표적인 하나의 수로 나타낸 값을 ()이라고 한다.

()에는 여러 가지가 있으나 평균이 주로 사용된다. 대푯값으로 평균 외에도 중앙값과 최빈값 등이 있다.

2. 문제 3학년 어느 한 학급의 3학년 현재까지의 봉사활동 시간을 줄기와 잎그림으로 나타낸 것이다.
대푯값인 평균과 중앙값 그리고 최빈값을 구하여 보자.

* 3학년 현재까지의 봉사활동 시간 (단위 : 시간)

1) 평균을 구해보세요(계산기 활용)

줄기	잎
3	4 5 5 9
4	2 4 4 8
5	0 2 2 2 2
6	0 2 2 2 6 7
7	2 2 5 8
8	4 4 9
9	3 4 5 8

2) 중앙값은 무엇일까?

3) 최빈값은 무엇일까?

봉사활동 실적의 내신점수 산출표(3개년간)

시간	60 이상	59~55	54~50	49~45	44~40	39~35	34~30	29~25	24~20	19~15	14~10	9~5	4시간 이하
점수	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8

4) 표는 봉사활동 실적의 내신점수 산출표이다. 20점미만인 학생은 몇 명인가?

3. 산포도의 의미

평균과 같은 대푯값만으로는 자료의 분포 상태를 충분히 나타낼 수 없다. 따라서 변량이 흩어져 있는 정도를 하나의 수로 나타낸 값이 필요하다. 이 값을 ()라고 한다. 가장 많이 사용되는 것은 표준편차이다.



1. 대푯값과 산포도



4. 문제 표는 2학년때 까지의 성적 중 과목별 평균과 표준편차이다.

학년	과목	1학기		2학기	
		과목평균	표준편차	과목평균	표준편차
1	국어	75.9	14.5		
	사회	79.5	15.2		
	수학	74.9	20.8		
	과학	81	15.3		
	기술 · 가정	65.8	17		
	영어	78.7	19.4		
	정보	74.8	13		
2	국어	77.6	16.7	80.2	17.9
	역사	81	19.5	79.3	19.4
	수학	79.5	17	80	19.4
	과학	79.2	17.9	74.7	18.3
	기술 · 가정	77.6	16.5	74.9	22.1
	영어	77.8	19.3	77.6	20.4
	한문	84	16.9	83.6	15.8

1) 1학년 1학기의 과목별 성적 중 성적의 흩어짐이 가장 큰 교과는 무엇인가?

2) 이유는 무엇이라고 생각하는가?



2019학년도 고등학교 신입생 내신성적 산출 방법에 대해 자세하게 알아보시다.

1. 영역별 내신성적 반영 비율 및 점수

구분 (반영비율)	교과활동상황(75%)			비교과활동상황(25%)			비고 (100%)
	일반교과(60%)		체육 · 예술 교과 (15%)	출결상황	봉사활동	학교활동	
	1,2학년 (27%)	3학년 (33%)		전 학년 (10%)	전 학년 (10%)	전 학년 (5%)	
반영 점수	54점	66점	30점	20점	20점	10점	200점



1. 대푯값과 산포도



2. 학년 · 교과별 교과활동상황 성적 산출법(150점 만점)

구분	학년	학기	기본 점수	계 산 공 식	총점	반영 비율
일반 교과	1, 2 학년	이수학기 전체	18점	$18 + \frac{\text{이수과목 성취도 합}}{\text{과목수}} \times 3.6 + F \left(\frac{\text{이수과목 총점} - \text{과목 평균합}}{\text{과목 표준편차합}} \right) \times 18$	54점 만점	36%
	3학년	1학기	11점	$11 + \frac{\text{이수과목 성취도 합}}{\text{과목수}} \times 2.2 + F \left(\frac{\text{이수과목 총점} - \text{과목 평균합}}{\text{과목 표준편차합}} \right) \times 11$	66점 만점	44%
		2학기	11점	$11 + \frac{\text{이수과목 성취도 합}}{\text{과목수}} \times 2.2 + F \left(\frac{\text{이수과목 총점} - \text{과목 평균합}}{\text{과목 표준편차합}} \right) \times 11$		
체육 · 예술 교과	전학년		10점	$10 + 20 \times \frac{3 \times a + 2 \times b + 1 \times c}{3 \times (3\text{년 간 이수 과목수})}$	30점 만점	20%

※ 일반교과는 성취도를 A=5, B=4, C=3, D=2, E=1로 환산하여 산출한다.

※ 체육 · 예술교과와 경우 a는 A의 개수, b는 B의 개수, c는 C의 개수임

3. 일반교과활동상황 성적 산출

구분	구분	국어	도덕	수학	영어	한문	과학
1학년1학기	성취도	A	B	C	A	B	
	원점수	90	85	72	83	93	
	과목평균	81.3	72.7	56.4	64.6	65.3	
	과목표준편차	13.2	21.7	23.5	23.8	18.4	
2학년2학기	성취도	B	A	B	A		A
	원점수	89	91	83	95		91
	과목평균	79.2	73.5	59.8	68.9		73.5
	과목표준편차	12.8	19.1	22.6	21.4		15.4

1) 성취도 평균점수 산출($\frac{\text{이수과목 성취도 합}}{\text{과목수}}$)

→ A:5과목, B:4과목, C:1과목 (총 10과목 이수)

→ $(5 \times 5 + 4 \times 4 + 1 \times 3) / 10 = 4.4$

2) 편차점수 산출($F \left(\frac{\text{이수과목 총점} - \text{과목 평균합}}{\text{과목 표준편차합}} \right)$)

→ 이수과목 총점(x) = $(90 + 85 + 72 + 83 + 93) + (89 + 91 + 83 + 95 + 91) = 872$

→ 과목평균 합(m) = $(81.3 + 72.7 + 56.4 + 64.6 + 65.3)$

$+ (79.2 + 73.5 + 59.8 + 68.9 + 73.5) = 695.2$

→ 과목표준편차 합(σ) = $(13.2 + 21.7 + 23.5 + 23.8 + 18.4)$

$+ (12.8 + 19.1 + 22.6 + 21.4 + 15.4) = 191.9$

→ $Z = (x - m) / \sigma = (872 - 695.2) / 191.9 = 0.92$

→ $F(Z) = F(0.92) = 0.82121362$ (정규분포표를 보고 찾을)

음수가 나올 경우는 1-(음수의 절대값으로 찾을 결과)로 계산

3) 1,2학년 내신점수 산출

⇒ $18 + 3.6 \times 4.4 + 18 \times 0.82121362 = 48.62184516$

따라서 1,2학년 일반교과활동상황 성적은 48.622





1. 대푯값과 산포도



4. 정규분포표

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.500000	0.503989	0.507978	0.511966	0.515953	0.519939	0.523922	0.527903	0.531881	0.535856
0.1	0.539828	0.543795	0.547758	0.551717	0.555670	0.559618	0.563559	0.567495	0.571424	0.575345
0.2	0.579260	0.583166	0.587064	0.590954	0.594835	0.598706	0.602568	0.606420	0.610261	0.614092
0.3	0.617911	0.621720	0.625516	0.629300	0.633072	0.636831	0.640576	0.644309	0.648027	0.651732
0.4	0.655422	0.659097	0.662757	0.666402	0.670031	0.673645	0.677242	0.680822	0.684386	0.687933
0.5	0.691462	0.694974	0.698468	0.701944	0.705401	0.708840	0.712260	0.715661	0.719043	0.722405
0.6	0.725747	0.729069	0.732371	0.735653	0.738914	0.742154	0.745373	0.748571	0.751748	0.754903
0.7	0.758036	0.761148	0.764238	0.767305	0.770350	0.773373	0.776373	0.779350	0.782305	0.785236
0.8	0.788145	0.791030	0.793892	0.796731	0.799546	0.802337	0.805105	0.807850	0.810570	0.813267
0.9	0.815940	0.818589	0.821214	0.823814	0.826391	0.828944	0.831472	0.833977	0.836457	0.838913
1.0	0.841345	0.843752	0.846136	0.848495	0.850830	0.853141	0.855428	0.857690	0.859929	0.862143
1.1	0.864334	0.866500	0.868643	0.870762	0.872857	0.874928	0.876976	0.879000	0.881000	0.882977
1.2	0.884930	0.886861	0.888768	0.890651	0.892512	0.894350	0.896165	0.897958	0.899727	0.901475
1.3	0.903200	0.904902	0.906582	0.908241	0.909877	0.911492	0.913085	0.914657	0.916207	0.917736
1.4	0.919243	0.920730	0.922196	0.923641	0.925066	0.926471	0.927855	0.929219	0.930563	0.931888
1.5	0.933193	0.934478	0.935745	0.936992	0.938220	0.939429	0.940620	0.941792	0.942947	0.944083
1.6	0.945201	0.946301	0.947384	0.948449	0.949497	0.950529	0.951543	0.952540	0.953521	0.954486
1.7	0.955435	0.956367	0.957284	0.958185	0.959070	0.959941	0.960796	0.961636	0.962462	0.963273
1.8	0.964070	0.964852	0.965620	0.966375	0.967116	0.967843	0.968557	0.969258	0.969946	0.970621
1.9	0.971283	0.971933	0.972571	0.973197	0.973810	0.974412	0.975002	0.975581	0.976148	0.976705
2.0	0.977250	0.977784	0.978308	0.978822	0.979325	0.979818	0.980301	0.980774	0.981237	0.981691
2.1	0.982136	0.982571	0.982997	0.983414	0.983823	0.984222	0.984614	0.984997	0.985371	0.985738
2.2	0.986097	0.986447	0.986791	0.987126	0.987455	0.987776	0.988089	0.988396	0.988696	0.988989
2.3	0.989276	0.989556	0.989830	0.990097	0.990358	0.990613	0.990863	0.991106	0.991344	0.991576
2.4	0.991802	0.992024	0.992240	0.992451	0.992656	0.992857	0.993053	0.993244	0.993431	0.993613
2.5	0.993790	0.993963	0.994132	0.994297	0.994457	0.994614	0.994766	0.994915	0.995060	0.995201
2.6	0.995339	0.995473	0.995604	0.995731	0.995855	0.995975	0.996093	0.996207	0.996319	0.996427
2.7	0.996533	0.996636	0.996736	0.996833	0.996928	0.997020	0.997110	0.997197	0.997282	0.997365
2.8	0.997445	0.997523	0.997599	0.997673	0.997744	0.997814	0.997882	0.997948	0.998012	0.998074
2.9	0.998134	0.998193	0.998250	0.998305	0.998359	0.998411	0.998462	0.998511	0.998559	0.998605
3.0	0.998650	0.998694	0.998736	0.998777	0.998817	0.998856	0.998893	0.998930	0.998965	0.998999
3.1	0.999032	0.999065	0.999096	0.999126	0.999155	0.999184	0.999211	0.999238	0.999264	0.999289
3.2	0.999313	0.999336	0.999359	0.999381	0.999402	0.999423	0.999443	0.999462	0.999481	0.999499
3.3	0.999517	0.999534	0.999550	0.999566	0.999581	0.999596	0.999610	0.999624	0.999638	0.999651
3.4	0.999663	0.999675	0.999687	0.999698	0.999709	0.999720	0.999730	0.999740	0.999749	0.999758
3.5	0.999767	0.999776	0.999784	0.999792	0.999800	0.999807	0.999815	0.999822	0.999828	0.999835
3.6	0.999841	0.999847	0.999853	0.999858	0.999864	0.999869	0.999874	0.999879	0.999883	0.999888
3.7	0.999892	0.999896	0.999900	0.999904	0.999908	0.999912	0.999915	0.999918	0.999922	0.999925
3.8	0.999928	0.999931	0.999933	0.999936	0.999938	0.999941	0.999943	0.999946	0.999948	0.999950
3.9	0.999952	0.999954	0.999956	0.999958	0.999959	0.999961	0.999963	0.999964	0.999966	0.999967



_____ 중학교 3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

1. 대푯값과 산포도



자신의 학교생활기록부를 보고 내신성적을 산출하여 보자

1. 학년 · 교과별 교과활동상황 성적 산출(150점 만점)

구분	학년	학기	기본 점수	계 산 공 식	총점	반영 비율
일반 교과	1, 2 학년	이수학기 전체	18점	$18 + \frac{\text{이수과목 성취도 합}}{\text{과목수}} \times 3.6 + F \left(\frac{\text{이수과목 총점} - \text{과목 평균합}}{\text{과목 표준편차합}} \right) \times 18$	54점 만점	36%
	3학년	1학기	11점	$11 + \frac{\text{이수과목 성취도 합}}{\text{과목수}} \times 2.2 + F \left(\frac{\text{이수과목 총점} - \text{과목 평균합}}{\text{과목 표준편차합}} \right) \times 11$	66점 만점	44%
		2학기	11점	$11 + \frac{\text{이수과목 성취도 합}}{\text{과목수}} \times 2.2 + F \left(\frac{\text{이수과목 총점} - \text{과목 평균합}}{\text{과목 표준편차합}} \right) \times 11$		
체육·예술 교과	전학년		10점	$10 + 20 \times \frac{3 \times a + 2 \times b + 1 \times c}{3 \times (3\text{년 간 이수 과목수})}$	30점 만점	20%

※ 일반교과는 성취도를 A=5, B=4, C=3, D=2, E=1로 환산하여 산출한다.

※ 체육·예술교과의 경우 a는 A의 개수, b는 B의 개수, c는 C의 개수임

※ 3학년의 성적이 없으므로 1,2학년의 성적의 비율로 계산한다.

2. 학년별 출결 상황의 내신점수 산출

결석일수	0	1	2	3	4	5	6일이상	점수
비율(%)	100	90	80	70	60	50	40	
1학년 [6점 만점]	6	5.4	4.8	4.2	3.6	3.0	2.4	
2학년 [7점 만점]	7	6.3	5.6	4.9	4.2	3.5	2.8	
3학년 [7점 만점]	7	6.3	5.6	4.9	4.2	3.5	2.8	

※ 무단으로 인한 지각, 조퇴, 결과는 이를 학년단위로 횟수를 합산하여 합산된 결과에 따라 3회를 결석 1일로 계산하되 학년 단위로 무단결석 일수를 산출한다.

3. 봉사활동 실적의 내신점수 산출(3개년간)

시간	60 이상	59~55	54~50	49~45	44~40	39~35	34~30	29~25	24~20	19~15	14~10	9~5	4시간 이하	점수
점수	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	



1. 대푯값과 산포도



4. 학교활동 실적

만점점수	기본점수	수상실적	자치회임원활동	점수
10점	7점	0.5점/1개	월 평정점 0.1점	

※ 학교활동 실적은 수상실적과 자치회임원활동 실적의 내신성적을 10점 만점으로 하고 기본점수 7점을 부여한다.

※ 모든 학생의 수상실적은 졸업생, 재학생 구분 없이 교내상만 실적으로 인정하며 인정점수는 한 개의 실적에 0.5점을 부여하고, 학교 교육과정 내에서 활동한 자치회임원활동 점수는 3학년 10월말까지 월 0.1점씩을 부여한다.
(자치회임원활동 시작 후 월 15일 이상은 1개월로 인정한다.)

※ 수상실적 점수는 합산하여 3점, 자치회임원활동 점수는 합산하여 2점을 초과할 수 없으며, 기본점수 7점을 제외한 학교활동 실적 점수는 합산하여 3점을 초과할 수 없다.



진학설계하기

1. 내신성적 산출 결과는?

2. 내가 진학하고 싶은 고등학교와 그 이유는?

3. 나의 진학설계를 위해 앞으로 해야할 일은 무엇인가?