

Implementasi Model Pembelajaran Grup Investigasi Bervisi SETS Mata Pelajaran Sumber Daya Alam Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SDN di Kota Palopo

Herniwati Wahid¹, Busra Bumbungan²

^{1,2}Program Studi PPKN FKIP Universitas Cokroaminoto Palopo

¹herniwati.wahid@yahoo.com

²busra_ppkn@uncp.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Target khusus penelitian ini adalah (1) mengembangkan dan mengimplementasikan perangkat pembelajaran mata pelajaran IPA materi sumber daya alam (bahan ajar dan RPP) berbasis model pembelajaran grup investigasi bervisi SETS (*Science, Environment, Teknologi and Society*) (2) meningkatkan hasil belajar IPA siswa SD, aktivitas siswa dan respons siswa terhadap pembelajaran kooperatif grup investigasi bervisi SETS. Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar IPA yang diajarkan menggunakan model pembelajaran grup investigasi bervisi SETS dengan pembelajaran konvensional, digunakan statistika inferensial yaitu uji t. melibatkan 3 kelas dan 3 SDN kota palopo. Rancangan eksperimen yang digunakan adalah One Way ANOVA. Pada perlakuan kelas eksperimen 1 menggunakan model pembelajaran grup investigasi bervisi SETS, kelas eksperimen 2 menggunakan model pembelajaran grup investigasi dan 1 kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Tahap pengumpulan data yaitu pemberian tes hasil belajar dan angket respons siswa. Data yang telah dikumpulkan dianalisis secara kualitatif, kuantitatif, analisis statistika deskriptif, dan analisis statistika inferensial. Hasil penelitian menunjukkan setelah dilakukan perlakuan antara kelas model grup Investigasi bervisi SETS, kelas model grup investigasi dan kelas konvensional. berdasarkan hasil belajar siswa uji perbedaan bahwa grup investigasi lebih baik dari kelas konvensional, grup investigasi bervisi SETS lebih baik dari kelas konvensional sedangkan kelas grup investigasi dan grup investigasi bervisi SETS tidak ada yang lebih baik. Disimpulkan bahwa dibandingkan dengan kelas konvensional kelas grup investigasi bervisi SETS lebih baik, sejalan dengan respon siswa yang berkategori baik dan aktifitas siswa mengalami peningkatan.

Kata Kunci: Model kooperatif GI, SETS, hasil belajar siswa, Sumber daya Alam

PENDAHULUAN

Salah satu masalah yang dihadapi dalam dunia pendidikan di Indonesia adalah lemahnya kualitas proses pembelajaran. Berdasarkan pengalaman riil di sekolah dasar khususnya di kota Palopo, proses pembelajaran IPA kurang meningkatkan kreativitas siswa, yang mengaitkan hubungan antara sumber daya alam dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Sumber daya alam adalah segala sesuatu dari alam yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk kebutuhan hidupnya. Oleh karena itu, siswa perlu dibekali dengan pengetahuan bagaimana mengolah dan memanfaatkan sumber daya alam dengan baik yang tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Kenyataannya masih banyak tenaga pendidik yang menggunakan metode konvensional dalam kegiatan pembelajaran yang tidak

menghubungkan dengan SETS, sehingga suasana belajar terkesan kaku. Guru lebih suka menerapkan model tersebut, sebab tidak memerlukan alat dan bahan praktek, cukup menjelaskan konsep-konsep yang ada pada buku ajar. Dalam hal ini, siswa tidak diajarkan strategi belajar yang dapat memahami bagaimana belajar, berfikir dan memotivasi diri sendiri.

Hasil wawancara dai beberapa guru SDN kota Palopo, karena kurangnya pengetahuan guru mengenai model-model pembelajaran berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa. Ini terlihat dari nilai ulangan harian siswa kelas IV untuk mata pelajaran IPA pada materi sumber daya alam tidak memenuhi standar minimal KKM yang telah ditentukan. Siswa dikatakan tuntas bila memperoleh nilai 65 sebagai KKM Kompetensi Dasar tersebut. Metode pembelajaran IPA yang diterapkan guru bersifat monoton karena pembelajaran

masih difokuskan pada penyampaian materi di dalam kelas dan kurang variasi sehingga belajar IPA kurang bermakna dan tidak menarik. Dalam penyampaian materi, biasanya guru menyampaikan metode ceramah, dimana siswa hanya duduk, mencatat, dan mendengarkan apa yang disampaikan guru dan sedikit peluang bagi siswa untuk bertanya. Dengan demikian, suasana pembelajaran menjadi tidak kondusif sehingga siswa menjadi pasif. Pembelajaran seperti ini tidak sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran IPA.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang mengkaitkan lingkungan, teknologi, dan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari adalah pembelajaran bervisi SETS (*Science, Environment, Teknologi and Society*). Pembelajaran bervisi SETS merupakan pembelajaran yang menggunakan cara pandang terhadap sesuatu yang menyatakan bahwa segala yang kita ketahui di alam ini mengandung empat unsur, yaitu Sains (*Science*), Lingkungan (*Environment*), Teknologi (*Technology*), Masyarakat (*Society*), (Puskur Balitbang Depdiknas, 2006: 4). Sejalan dengan itu, Binadja (2001) mengemukakan bahwa titik berat pembelajaran sains (IPA) berwawasan SETS adalah mengaitkan antara sains yang dipelajari dengan keberadaan serta implikasi konsep tersebut pada lingkungan, teknologi, dan masyarakat dalam konteks SETS. Salah satu karakteristik dari pembelajaran SETS adalah secara sengaja guru membawa pemikiran para peserta didik tentang keberadaan keempat unsur Salingtemas (SETS) serta berbagai implikasi yang terkandung atau tercakup di dalamnya ketika mereka "melihat" sesuatu. Dari sana diharapkan peserta didik dapat menghasilkan pemikiran atau gagasan-gagasan baru (inovatif) yang dapat dihasilkan dari hasil "penglihatan" itu sesuai dengan kemampuan mereka di jenjang usia atau jenjang pendidikan yang mereka lewati dengan memadukan berbagai macam pengalaman hidup mereka.

Usaha mewujudkan proses pembelajaran yang mengembangkan konsep Sains, dengan memperhatikan penggunaannya pada teknologi, dan dampaknya bagi lingkungan dan masyarakat, dapat diterapkanlah sebuah model pembelajaran *Group investigation* bervisi SETS. *Group investigation* merupakan salah satu bentuk model pembelajaran kooperatif yang

menekankan pada partisipasi dan aktivitas siswa untuk mencari sendiri materi (informasi) pelajaran yang akan dipelajari melalui bahan-bahan yang tersedia, misalnya dari buku pelajaran atau siswa dapat mencari melalui internet. Selain memberi peluang kepada peserta didik untuk belajar secara kontekstual, pendekatan ini juga memberi peluang dikembangkannya *life skills* pada diri peserta didik. Para siswa memilih topik yang ingin dipelajari, mengikuti investigasi mendalam terhadap berbagai subtopik yang telah dipilih, kemudian menyiapkan dan menyajikan laporan secara keseluruhan (Rusman, 2010:222).. Oleh karena itu, sangat relevan jika visi serta pendekatan SETS digunakan dalam pembelajaran IPA di sekolah.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka masalah dalam penelitian ini adalah, (1) Bagaimanakah penerapan model pembelajaran *group investigation* bervisi SETS pada siswa kelas IV SDN 01 di kota Palopo ?, (2) Apakah ada perbedaan hasil belajar IPA siswa antara yang mendapat model pembelajaran *Group Investigation* (GI), model pembelajaran *Group Investigation* (GI) bervisi SETS, dan model pembelajaran konvensional di kelas IV SDN di Kota Palopo?, (3) Apakah ada perbedaan hasil belajar IPA siswa antara yang mendapat model pembelajaran *Group Investigation* dengan yang mendapat model pembelajaran *Group Investigation* bervisi SETS di kelas IV SDN di kota Palopo ?, (4) Apakah hasil belajar IPA siswa yang mendapat model pembelajaran *Group Investigation* lebih baik daripada hasil belajar IPA siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional di kelas IV SDN di kota Palopo ? dan (5) Apakah hasil belajar IPA siswa yang mendapat model pembelajaran *Group Investigation* bervisi SETS lebih baik daripada hasil belajar IPA siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional di kelas IV SDN di kota Palopo?.

Dalam penerapan model grup investigasi dibutuhkan skenario pembelajaran langkah-langkah kegiatan yang akan membantu siswa dalam proses pembelajaran Slavin, (2010:218) menjelaskan enam tahapan dalam Pembelajaran Kooperatif dengan Metode *Group investigation* dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 1. Tahapan-Tahapan Pembelajaran *Group investigation*

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran
Tahap I Mengidentifikasi topik dan membagi siswa ke dalam kelompok.	Guru memberikan kesempatan bagi siswa untuk memberi kontribusi apa yang akan mereka selidiki. Kelompok dibentuk berdasarkan heterogenitas.
Tahap II Merencanakan tugas	Kelompok membagi sub topik kepada seluruh anggota. Kemudian membuat perencanaan dari masalah yang akan diteliti, bagaimana proses dan sumber apa yang akan dipakai.
Tahap III Membuat penyelidikan	Siswa mengumpulkan, menganalisis dan mengevaluasi informasi, membuat kesimpulan dan mengaplikasikan bagian mereka ke dalam pengetahuan baru untuk mencapai solusi masalah kelompok.
Tahap IV Mempersiapkan tugas akhir	Setiap kelompok mempersiapkan tugas akhir yang akan dipresentasikan di depan kelas
Tahap V Mempresentasi tugas akhir	Siswa mempresentasikan hasil kerjanya. Kelompok lain tetap mengikuti.
Tahap VI Evaluasi.	Soal ulangan mencakup seluruh topik yang telah diselidiki dan dipresentasikan.

(Sumber, Slavin: 2010)

Keunggulan dari model ini adalah mampu di padukan dengan pendekatan yang bersifat kontekstual. Di dalam pembelajaran SETS, siswa diminta menghubungkan antara unsur SETS, menghubungkan antara konsep sains yang dipelajari dengan hal-hal berkenaan dengan konsep tersebut pada unsur lain dalam SETS, sehingga memungkinkan siswa memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang keterkaitan tersebut dengan unsur lain dalam SETS, baik dalam bentuk kelebihan ataupun kekurangannya. Tujuan pendidikan SETS menurut Binadja (2002:3-4) adalah untuk membantu peserta didik untuk mengetahui sains dan perkembangannya dan bagaimana perkembangan sains dapat mempengaruhi lingkungan, teknologi, dan masyarakat secara timbal balik. Fokus pengajaran SETS mengenai bagaimana cara membuat peserta didik agar dapat melakukan penyelidikan untuk

mendapatkan pengetahuan yang berkaitan dengan sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat yang saling berkaitan. Sedang menurut Zoller (2000), tujuan utama dari ilmu pengetahuan, teknologi, lingkungan, masyarakat (STES), pendidikan adalah pengembangan penalaran siswa, berpikir kritis, berpikir evaluatif dan berkemampuan dalam mengambil keputusan dari konten yang spesifik dan proses ilmu pengetahuan yang realitas berdasarkan SETS, sehingga mereka dapat menjadi warga negara yang efektif.

METODE PENELITIAN

Desain ini sudah memenuhi kriteria eksperimen sebenarnya, yaitu dengan adanya manipulasi variabel, pemilihan kelompok yang diteliti secara random dan seleksi perlakuan. Desain penelitian tersebut dapat digambarkan pada Tabel 3.1.

Tabel 2. Gambaran Desain Penelitian Sesuai Variabel Penelitian

Kelas/Kelompok	Perlakuan	Post test
Eksperimen (R)	X ₁	Y
	X ₂	
Kontrol (R)	X ₃	

Sebelum merapkan perlakuan terlebih dahulu dilakukan perencanaan yaitu, (1) membuat perangkat pembelajaran, bahan ajar dan instrument, (2) selanjutnya divalidasi oleh dua orang pakar. Pada pelaksanaan dilakukan penerapan model kooperatif grup investigasi bervisi SETS pada mata pelajaran sumber daya alam kelas IV SDN kota Palopo selama 3

bulan sesuai dengan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan (bahan ajar dan RPP). Adapun instrumen yang digunakan adalah, lembar observasi, angket dan tes hasil belajar siswa. Observasi dilakukan pada saat pelaksanaan pembelajaran berlangsung, pada akhir materi pelajaran, dilakukan tes hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik

untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep, prinsip, dan keterampilan siswa, dan Siswa dibagikan angket respons siswa secara klasikal untuk mengetahui pendapat/tanggapan siswa terhadap aspek-aspek model kooperatif grup investigasi bervisi SETS. Analisis data yang digunakan adalah oneway ANOVA untuk pengujian hipotesis digunakan statistika parametrik dengan uji t dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

HASIL & PEMBAHASAN

Dari hasil respon siswa terhadap model grup investigasi bervisi SETS lebih baik dibandingkan dengan respon siswa terhadap model pembelajaran grup investigasi dan model pembelajaran konvensional. Di samping itu, model pembelajaran grup investigasi bervisi SETS dan model pembelajaran grup investigasi juga lebih baik daripada model pembelajaran konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif memberi nuansa yang lebih baik kepada siswa dalam mengikuti proses pembelajaran IPA daripada model pembelajaran konvensional. Jika dilihat dari kualitas respon siswa terhadap setiap aspek pernyataan tampak bahwa model pembelajaran grup investigasi bervisi SETS unggul pada hampir semua aspek khususnya aspek siswa diberi kesempatan untuk menjelaskan materi yang didiskusikan, memahami manfaat dan kerugian mempelajari materi yang dipelajari, dan mendapat manfaat dari pembelajaran yang dilaksanakan guru. Ketiga aspek ini bersama dengan aspek lainnya berpengaruh terhadap perolehan hasil belajar siswa setelah pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar IPA siswa dipengaruhi oleh

kualitas penerapan model pembelajaran yang digunakan guru di kelas. Pemilihan dan penerapan model pembelajaran secara tepat akan berpengaruh positif terhadap tingkat penguasaan siswa terhadap materi pelajaran yang diberikan guru di kelas.

Pengamatan terhadap aktivitas siswa selama proses pembelajaran dilakukan terhadap lima kelompok siswa yang dipilih secara acak dari enam kelompok siswa yang diajar pada kelas model pembelajaran Grup Investigasi bervisi SETS. Tampak pada Tabel 5.3 bahwa terjadi peningkatan persentase aktivitas belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran Grup Investigasi bervisi SETS. Jika pada awal pertemuan, aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran hanya sebesar 83.3%, maka pada akhir pembelajaran, aktivitas belajar siswa sudah menjadi 97.3%. Data ini mengidentifikasi semakin baiknya guru dalam melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran Grup Investigasi bervisi SETS, siswa semakin baik dalam melakukan kerjasama dengan teman sekelompok, menyelesaikan soal-soal diskusi yang ada dalam LKS, bertanya kepada guru ketika mengalami kesulitan pembelajaran, mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan, membuat kesimpulan, menunjukkan kesungguhan dalam menyelesaikan tes, dan bersikap positif dalam pelaksanaan pembelajaran. Dari beberapa aktivitas tersebut, aktivitas siswa yang paling menonjol meningkat adalah aktivitas dalam menjawab pertanyaan selama pelaksanaan proses pembelajaran. Kondisi ini merupakan suatu bukti bahwa pemahaman dan daya kritis siswa terhadap materi yang disajikan guru selama proses pembelajaran dengan model pembelajaran grup investigasi bervisi SETS semakin baik



Pada Gambar tampak bahwa jika sebelum penelitian, rata-rata hasil belajar IPA siswa ketiga kelas hampir sama (setara), maka tidak demikian dengan rata-rata hasil belajar IPA siswa setelah penelitian. Berdasarkan hasil tes, siswa yang mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran grup investigasi memperoleh rata-rata hasil belajar IPA yang lebih tinggi daripada siswa yang mendapat model pembelajaran grup investigasi bervisi SETS dan model pembelajaran konvensional. Tampak pula bahwa siswa yang mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran grup investigasi bervisi SETS memperoleh rata-rata hasil belajar IPA yang lebih tinggi daripada siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional. secara umum ketiga kelas memiliki jumlah siswa atau persentase jumlah siswa yang relatif sama. Menunjukkan bahwa setelah pelaksanaan pembelajaran dalam penelitian ini, jumlah siswa kelas eksperimen yang tuntas belajarnya semakin banyak. Siswa kelas grup investigasi yang tuntas belajar sebanyak 22 orang atau 76.45% atau masih 7 orang atau 22.58% yang belum tuntas dan masih memerlukan pembinaan. Sementara itu, siswa kelas grup investigasi bervisi SETS

yang tuntas belajar sebanyak 19 orang atau 61.29% atau masih 12 orang atau 38.71% siswa yang belum tuntas dan masih memerlukan pembinaan. Meskipun demikian, kedua hasil ini lebih baik daripada hasil yang diperoleh siswa pada kelas model pembelajaran konvensional di mana jumlah siswa tuntas hanya sebanyak 10 orang atau 30.03% atau masih ada 20 atau 60.61% yang belum tuntas belajarnya. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model grup investigasi dan model grup investigasi bervisi SETS lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dalam upaya meningkatkan hasil belajar IPA siswa pada materi Sumber Daya Alam di kelas IV SD.

Berdasarkan hasil analisis One Way Anova pada tabel 5.5 diperoleh nilai probabilitas signifikansi sebesar 0,000. Oleh karena itu, nilai probabilitas signifikansi $0,000 < 0,05$ maka Hipotesis Nol (H_0) ditolak, yang berarti bahwa jika ketiga metode di uji secara bersama-sama ternyata ada perbedaan nilai hasil belajar yang dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran GI, GI bervisi SETS, dan konvensional. Selanjutnya dilakukan uji perbandingan rata-rata.

Tabel 3. Uji Oneway Anova ANOVA

Hasil Belajar	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5412.091	2	2706.046	10.633	.000
Within Groups	22141.545	87	254.501		
Total	27553.636	89			

Pada tabel multiple Comparison adalah beda rata-rata tiap-tiap metode dibandingkan dengan metode lainnya. Berikut adalah deskripsi hasilnya:

- 1) Pada pembelajaran konvensional jika dibandingkan dengan kelas model GI dan GI bervisi SETS ditunjukkan dengan nilai signifikansi antara pembelajaran konvensional dan model GI yaitu sebesar 0.000. Dimana $0.000 < 0.05$ bahkan $0.000 < 0.01$ yang menunjukkan tingkat signifikansi yang sangat tinggi sehingga H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan secara rata-rata antara kelas konvensional dengan kelas model GI. Selanjutnya dilihat hasil perbandingan antara kelas konvensional dan kelas GI bervisi SETS.

Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi kelas konvensional dan GI bervisi SETS yaitu sebesar 0.012. Dimana $0.012 < 0.05$ yang menunjukkan H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan secara rata-rata, namun dilihat tingkat signifikansi perbedaan kelas konvensional dengan kelas model GI jauh lebih tinggi dibandingkan kelas GI bervisi SETS karena tingkat signifikansi GI bahkan sampai pada taraf $\alpha = 0.01$.

- 2) Pada kelas model GI jika dibandingkan dengan kelas konvensional dan GI bervisi SETS ternyata hanya terdapat perbedaan antara kelas GI dan kelas Konvensional. Hal ini terlihat dari nilai signifikansi kelas model GI terhadap konvensional yaitu

sebesar $0.000 < 0.05$. sedangkan nilai signifikansi GI terhadap GI bervisi SETS yaitu sebesar 0.221 . Dimana $0.221 > 0.05$ yang menunjukkan terjadinya penerimaan H_0 . Hal ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan rata-rata antara kelas model GI dengan kelas konvensional dan kelas GI bervisi SETS.

- 3) Pada kelas GI bervisi SETS jika dibandingkan dengan kelas konvensional dan kelas model GI, ternyata hanya terdapat perbedaan rata-rata dengan kelas konvensional. Hal ini ditunjukkan

dengan nilai signifikansi antara GI bervisi SETS dan kelas konvensional yaitu sebesar 0.012 . dimana $0.012 < 0.05$ yang menunjukkan H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan secara rata-rata antara kelas GI bervisi SETS dan kelas GI. Berbeda dengan perbandingan antara GI bervisi SETS dan kelas GI terlihat dari nilai signifikansi yaitu sebesar 0.221 . Dimana $0.221 > 0.05$ yang menunjukkan H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan secara rata-rata antara kelas GI bervisi SETS dengan kelas GI.

Tabel 4. Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hasil_Belajar				
Tukey HSD				
(I) Metode	(J) Metode	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
PKV	GI	-18.89261*	4.15442	.000
	GIVSet	-11.99283*	4.08571	.012
GI	PKV	18.89261*	4.15442	.000
	GIVSet	6.89977	4.12136	.221
GIVSet	PKV	11.99283*	4.08571	.012
	GI	-6.89977	4.12136	.221

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

KESIMPULAN & SARAN

1. Tidak ada perbedaan hasil belajar IPA siswa antara yang mendapat model pembelajaran *Group Investigation* dengan yang mendapat model pembelajaran *Group Investigation* bervisi SETS di kelas IV SDN di kota Palopo.
2. Hasil belajar IPA siswa yang mendapat model pembelajaran *Group Investigation* lebih baik daripada hasil belajar IPA siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional di kelas IV SDN di kota Palopo.
3. Hasil belajar IPA siswa yang mendapat model pembelajaran *Group Investigation* bervisi SETS lebih baik daripada hasil belajar IPA siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional di kelas IV SDN di kota Palopo.

Berdasarkan hasil-hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, peneliti mengemukakan beberapa saran berikut.

1. Pembelajaran dengan model *Group Investigation* bervisi SETS hendaknya dapat digunakan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran bagi peneliti

- untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran lain IV SD.
2. Dalam melaksanakan pembelajaran dengan model *Group Investigation* bervisi SETS, peneliti perlu mengembangkan kemampuan pembimbingan secara bermakna (*scaffolding*) sehingga siswa dapat terbantu secara efektif dalam mengikuti semua rangkaian pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Puskur Balitbang Depdiknas. 2006. *Draf Panduan Penyusunan kurikulum dan Silabus Bervisi SETS (Salingtemas) Tingkat Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Puskur Balitbang Depdiknas.

Rusman. 2010. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Slavin, R. 2010. *Cooperative learning*. Bandung: Nusa Media.

Zoller, U. 2000. Interdisciplinary Systemic HOCS Development – The Key for Meaningful SETS Oriented Chemical Education. *Chemistry Educaton: (Invited Contribution) Research and Practice in Europe*. 1(2): 18 9-200 (a)