

МУҲАНДИС-МЕТРОЛОГ ТАЪЛИМИДА АМАЛИЙ КОМПЕТЕНЦИЯЛАРНИ МЕТАПРЕДМЕТ ХАРИТАСИ ОРҚАЛИ РИВОЖЛАНТИРИШНИНГ АҲАМИЯТИ

*Нажмиддинова Ёқутхон Рухиддиновна
Наманган Давлат техника университети
Метрология ва стандартиштириш кафедраси доценти*

Аннотация: Мазкур мақолада муҳандис-метрологларни тайёрлаш жараёнида амалий компетенцияларни шакллантиришда метапредмет хариталардан фойдаланишнинг илмий-услубий асослари баён этилади. Амалий фаолият билан боглиқ билим, кўникма ва компетенцияларни интегратив ёндашув асосида тизимлаштириш, когнитив ва фанлараро боглиқликни таъминлаш, шу орқали реал ишлаб чиқариш муҳитида фаолият кўрсата оладиган рақобатбардош мутахассис тайёрлаш имкониятлари таҳлил қилинади.

Калит сўзлар: метрология таълими, амалий компетенциялар, метапредмет ёндашув, когнитив харита, фанлараро интеграция.

ЗНАЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ-МЕТРОЛОГОВ ЧЕРЕЗ МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ КАРТЫ

*Нажмиддинова Ёқутхон Рухиддиновна
Доцент кафедры метрологии и стандартизации
Наманганский государственный технический университет*

Аннотация: В данной статье рассматриваются научно-методические основы применения метапредметных карт в процессе подготовки инженеров-метрологов для формирования практических компетенций. Анализируется значение интегративного подхода в систематизации знаний, умений и компетенций, связанных с профессиональной деятельностью. Показано, как метапредметная карта способствует обеспечению когнитивной и междисциплинарной взаимосвязи и подготовке конкурентоспособных специалистов, способных работать в реальной производственной среде.

Ключевые слова: инженерное образование в области метрологии, практические компетенции, метапредметный подход, когнитивная карта, междисциплинарная интеграция.

THE IMPORTANCE OF DEVELOPING PRACTICAL COMPETENCIES IN THE TRAINING OF ENGINEER-METROLOGISTS THROUGH METASUBJECT MAPS

Yokuthon Rukhiddinova Najmiddinova
Associate Professor, Department of Metrology and Standardization
Namangan State Technical University

Abstract: *This article presents the scientific and methodological foundations of using metasubject maps in the training process of engineer-metrologists to develop practical competencies. It analyzes how an integrative approach helps systematize knowledge, skills, and competencies related to professional activities. The metasubject map ensures cognitive and interdisciplinary connections, enabling the preparation of competitive specialists capable of operating in real production environments.*

Keywords: *metrology education, practical competencies, metasubject approach, cognitive map, interdisciplinary integration.*

XXI аср муҳандис-метрологларидан талаб этиладиган энг муҳим кўникмалардан бири - бу фанлараро, амалий ва инноватив фаолиятни уйғунлаштирган ҳолда мустақил фикр юритиш, таҳлил қилиш ва қарор қабул қилиш қобилиятидир. Метролог мутахассислар эса бу кўникмаларга янада кўпроқ эҳтиёж сезадилар, чунки улар аниқлик, стандартлар, сифат ва хавфсизлик билан боғлиқ қарорларни қабул қилишлари керак. Шу боис, метапредмет компетенциялар ва уларнинг визуаллашган шакли - харита (когнитив ёки кластерли) мутахассис тайёрлашда муҳим аҳамият касб этади.

Ҳозирги глобал рақобат ва саноат 4.0 даврида муҳандис-метрологларнинг фаолияти нафақат юқори аниқлик ва стандартларга асосланган бўлиши, балки таҳлил, қарор қабул қилиш, инновацион ёндашув ва фанлараро мулоҳаза юритиш каби юксак метакогнитив салоҳиятни ҳам талаб этади. Бундай салоҳиятни шакллантиришда амалиёт билан боғлиқ билимларни чуқур ўзлаштириш ва уларни турли фанлар кесишмасида мувофиқлаштириш

алоҳида аҳамиятга эга. Шу боис, таълим жараёнида метапредмет ёндашувни жорий этиш ҳамда компетенцияларни визуал тарзда акс эттирувчи когнитив хариталарни қўллаш замонавий талабларга мос келадиган инновацион ечим ҳисобланади.

Метапредмет ёндашув таълимни изчил, тармоқлараро ва мураккаб когнитив фаолиятлар орқали ташкил этишга йўналтирилган бўлиб, у бўлажак мутахассисларда билимларни турли фанлар контекстида танқидий таҳлил қилиш, қайта қўллаш ва янги шарт-шароитларга мослаштириш қобилиятини ривожлантиради. Метрология соҳасида бу, айниқса, ўлчов жараёнлари, калибровка, халқаро стандартлар билан ишлашда ўз ифодасини топади. Шу нуқтаи назардан, мақолада метапредмет харита тушунчасининг назарий асослари, унинг амалиётдаги афзалликлари ва бўлажак мутахассисларда амалий компетенцияларни шакллантиришдаги ролини таҳлил қилиш мақсад қилинган.

Метапредмет харита нима ва у нимаси билан муҳим?

Метапредмет ёндашув ғояси XX асрнинг иккинчи ярмида, хусусан, 1970–1980-йилларда совет педагогикаси ва когнитив психологиясида шакллана бошлаган. Ушбу ёндашув аввалбошда интегратив таълим концепциясида, яъни турли фанлар ўртасидаги ўзаро боғлиқликни очиқ беришда қўлланган. Кейинчалик бу ёндашув когнитив педагогика, фаол-конструктив таълим назарияси фаол таълим методлари ва таълимда нейроилмий асослар кенг ривожланган замонда янада тўлиқ шаклланиб борди.

Метапредмет харита тушунчаси 2000-йиллардан бошлаб, айниқса Россия ва Финляндия таълим тизимларида таълимнинг фанлараро ва амалий интеграцияси учун визуал восита сифатида жорий этилди. Бугунги кунда метапредмет хариталар бутун дунёда STEM, CDIO ва Outcome-Based Education (OBE) каби ёндашувларда асосий таълим воситаларидан бири сифатида фойдаланилмоқда.

Нима учун "метапредмет" деб номланган? "Метапредмет" атамаси ўқув жараёнида турли фанлар устидан турадиган, яъни фанлараро умумлаштирувчи, универсал билим ва компетенцияларни англатади. Бу тушунча "мета-" (юқоридаги, ортидаги) ва "предмет" (фан) сўзларидан ташкил топган. Демак, метапредмет харита - бу алоҳида фан эмас, балки турли фанлар кесишмасида шаклланадиган умумий кўникма ва билимларни визуал шаклда тасвирловчи восита ҳисобланади.

Метапредмет ёндашув доирасидаги харита билимларнинг фақатгина фан ичида эмас, балки фанлараро боғлиқлик ва амалиётдаги қўлланилишини кўрсатади. Унда когнитив жараёнлар, мустақил фикрлаш, таҳлил қилиш, коммуникация, рақамли компетенциялар каби универсал кўникмалар акс эттирилади. Шу боис бу визуал восита "метапредмет" деб аталади - чунки у бирор бир фанга эмас, балки бир неча фаннинг умумий қийматларига хизмат қилади.

Метапредмет харита - бу таълимдаги фанлараро интеграцияни таъминловчи, когнитив жараёнларни визуаллаштирувчи ва амалий фаолиятга йўналтирилган таълим воситаларидан бири ҳисобланади. Унда муҳандис-метрологнинг билим, кўникма ва тажрибаси когнитив тарзда тизимлаштирилади ва фанлар кесишмасида вужудга келадиган универсал компетенциялар аниқ ифодаланади.

Метапредмет харита нафақат назарий тушунчаларни уйғунлаштириш, балки рефлексив ва танқидий фикрлашни ривожлантириш, билимни янги контекстда қўллаш, мураккаб масалаларни тизимли таҳлил қилиш қобилиятини шакллантиради. Шунингдек, бу хариталар таълим мазмунидаги когнитив юкламани оптималлаштиришга ва муҳандис-метрологнинг шахсий ўрганиш стратегияларини ривожлантиришга хизмат қилади.

Замонавий нейропедагогика ва когнитив психология нуқтаи назаридан метапредмет хариталар муҳандис-метрологнинг "ишчи хотираси" (*working*

memory) ни самарали бошқариш, билимлар орасидаги боғлиқликни кўрсатиш ва метакогнитив фаолиятни фаоллаштиришда муҳим механизм ҳисобланади.

“Ишчи хотираси” (*working memory*) - бу инсон миясининг маълумотни қисқа муддат давомида сақлаш ва унда бир вақтнинг ўзида мантиқий, когнитив операцияларни бажариш қобилиятидир. Метрология каби аниқлик ва стандартлар асосида қурилган соҳаларда бу ёндашув бўлажак мутахассисларни нафақат маълумот эгаллаш, балки уни ишлаб чиқариш амалиётида қўллашга тайёрлашга ёрдам беради.

Метапредмет харита - бу ўқув фаолияти жараёнида ҳар хил фанлар (метрология, стандартлаш, физика, механика, математика, ахборот технологиялари) орқали шаклланадиган универсал амалий компетенцияларни визуал тарзда акс эттирувчи когнитив модели ҳисобланади. Унда амалий кўникмалар, ахборот манбалари, техника воситалари ва таҳлилий жараёнлар ўзаро боғлиқ ҳолда акс эттирилади.

Метапредмет хаританинг афзалликлари қўйидагилардан иборатдир:

- ❖ Компетенцияларни когнитив жиҳатдан уйғунлаштириш;
- ❖ Фанлараро боғлиқликни интеграциялаш;
- ❖ Таълим жараёнини индивидуаллаштириш;
- ❖ Муаммоли вазиятларда тезкор қарор қабул қилиш қобилиятини ривожлантириш;
- ❖ Амалий мисоллар ва реал лойиҳалар орқали билимни мустаҳкамлаш.

Муҳандис-метролог таълимида амалий компетенцияларни самарали шакллантириш учун қўйидаги методлардан комплекс фойдаланиш муҳим ҳисобланади. Шунга кўра, амалий компетенцияларни шакллантиришдаги методларни ҳам кўриб чиқамиз:

1. Кейс-стади (Case-study) методи: Реал ҳаётдан олинган метрологик муаммолар (масалан, ўлчов хатоларини аниқлаш, калибровка жараёнидаги носозликлар) асосида таҳлил ва ечим топиш фаолияти орқали бўлажак

мутахассислар танқидий фикрлаш ва мустақил қарор қабул қилишни ўрганадилар.

2. Лойихага асосланган таълим (Project-based learning). Бўлажак мутахассислар реал ишлаб чиқариш эҳтиёжларидан келиб чиққан ҳолда, ўлчаш тизимлари, стандартлаштириш ёки сифатни баҳолашга оид лойиҳаларни ишлаб чиқадиладар ва тақдим этадиладар.

3. STEM-интеграция. Математика, физика, ахборот технологиялари ва муҳандислик фанларини метапредмет ёндашув асосида уйғунлаштириш бўлажак мутахассисларнинг комплекс ва тизимли фикрлашини шакллантиради.

4. Интеллект-карталар ва когнитив хариталар тузиш. Бўлажак мутахассислар ўзлари ўрганаётган компетенцияларнинг ўзаро боғлиқлигини график шаклда акс эттирган ҳолда таҳлил қиладилар. Бу билимни тузиш, умумлаштириш ва янги ҳолатларга мослаштиришга ёрдам беради.

5. Сценарийли моделлаштириш ва ролли ўйинлар. Стандартлар асосида ташкил этилган виртуал ёки амалиётга яқин вазиятларда бўлажак мутахассислар белгиланган роллар асосида қарор қабул қилиш ва муаммоларни ҳал этишни машқ қиладилар.

6. Рақамли симуляциялар. ISO 9001, ISO/IEC 17025 каби меъёрлар асосида баҳолаш жараёнларини виртуал муҳитда симуляция қилиш орқали бўлажак мутахассисларда амалий кўникмалар шакллантирилади. Бу методлар метапредмет ёндашув билан уйғунлашган ҳолда ўқув жараёнини янада амалий, таҳлилчи ва инновацион руҳда ташкил этиш имконини беради.

Метапредмет ёндашув асосида когнитив хариталарни жорий этиш ва амалий компетенцияларни шакллантириш мақсадида 2021–2024 ўқув йилида метрология йўналишида таҳсил олувчи 2-3-курс бўлажак мутахассислар ўртасида тажриба-синов иши ташкил этилди. Таълим жараёнига кейс-стади, когнитив харита, STEM-интеграция ва симуляция усуллари босқичма-босқич жорий этилди.

Натижалар шуни кўрсатмоқда-ки, метапредмет ёндашув асосида тузилган когнитив хариталар ва амалий машғулотлар бўлажак мутахассисларда нафақат билимларни мустаҳкамлаш, балки фанлараро алоқаларни тушуниш, стандартлар билан мустақил ишлаш ва танқидий таҳлил қилиш қобилиятини ҳам шакллантирган. Бундай ёндашувларни метрология таълимига тизимли жорий этиш мутахассисларнинг касбий тайёргарлигини сезиларли оширади.

Юқоридаги таҳлиллардан келиб чиқиб, хулоса қилиш мумкинки, метапредмет ёндашув ва когнитив хариталар метрология ва стандартлаштириш фанини таълимида амалий компетенцияларни самарали шакллантиришнинг муҳим механизми ҳисобланади. У бўлажак мутахассисларнинг билимларини назарий даражада чуқурлаштириш билан бирга, уларни амалий ҳолатларда қўллаш қобилиятини ҳам ривожлантиради.

Мазкур ёндашув воситасида: фанлараро боғлиқлик кучаяди; таълим мазмуни реал амалиётга мослашади; бўлажак мутахассисларда танқидий, таҳлилий ва рефлексив фикрлаш ривожланади; рақобатбардош, стандартлаш ва сифатни таъминлаш соҳаларига тайёр кадрлар етиштирилади. Бу натижаларнинг амалий аҳамияти шундаки, бундай ёндашувни таълим дастурларига интеграция қилиш, саноат талабларига мос келадиган, инновацион фикрлайдиган муҳандис-метрологларни тайёрлашга хизмат қилади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2020 йил 14 декабрдаги 781-сон қарори.

2. Нажмиддинова Ё.Р., Давронова М.У. Бўлажак муҳандис-техникларда касбий тарбия муаммоси. – “Техника ва технологик фанлар соҳаларининг инновацион масалалари” мавзусидаги халқаро илмий-техник анжумани. ТДТУТФ -2020 йил. 24-бет.

3. Najmiddinova Yo. R., Inamov D. D., Davronova M. U., Inamiddinova D. K. METHODOLOGY OF THE FORMATION OF GENERAL

VOCATIONAL TRAINING IN STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS ON THE BASIS OF COMPETENCY APPROACH // PALARCH'S JOURNAL OF ARCHAEOLOGY OF EGYPT / EGYPTOLOGY, PJAEE, 17 (6) (2020). – 3663-3679 page. <http://www.palarch.nl/index.php/jae/article/view/1482>

4. Najmiddinova Yo. R. *Conditions of Forming Professional Abilities and Skills on Competence Approach among Colleges Students // Eastern European Scientific Journal. – Germany, 2018. -№4. – P.196-199.*

5. Najmiddinova Yo. R., Ibragimov R. Sh., Yigitaliyev J. A. *THE CONCEPT OF ICT COMPETENCE OF PERSONNEL. THE IMPORTANCE OF HAVING ICT COMPLEMENT AND INFORMATION CULTURE // INTERNATIONAL ENGINEERING JOURNAL FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT - Vol. 5 Issue 2, March 2020... <http://www.iejrd.com>*

6. Нажмиддинова Ё.Р. *Коллеж ўқувчиларида касбий кўникмаларни ривожлантириш методикаси. Монография. –Тошкент, “Sano-standart”, 2018. -Б.128.*

7. Нажмиддинова Ё.Р. *Метапредметный подход в высшем образовании- как фактор повышения качества подготовки специалистов. // НамДУ илмий ахборотномаси. – Наманган. 2020. -№12. -Б. 477-481.*